

Physik – Entfremdung von anstatt Hinführung zum Schöpfer?

Über die Moralität der beruflichen Arbeit von Physikern
und die Notwendigkeit einer inneren Reform der Physik

Rudolf Larenz, Helsinki

rlarenz@gmail.com

Die englische Version dieses Artikels ist unter dem Titel ***Physics – ‘Alienation from’ instead of ‘Orientation towards’ the Creator?*** On the Morality of the Professional Work of Physicists and the Convenience of an Internal Reform of Physics.” veröffentlicht in: Roczniki Teologii Moralnej (Jahrbuch für Moraltheologie), Katholische Universität Lublin, Tom 3(58), 2011, p. 5-37. Online: <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-92c8dcdd-f35a-44d5-818d-0a757f71d714>. Zusammenfassung am Schluss.

I. Einleitung

Dieser Artikel bringt Überlegungen zur Moralität der professionellen Arbeit von Physikern und schlägt als Folge davon vor, eine innere Reform der Physik in Erwägung zu ziehen. Die Motivation dazu wird bestärkt durch Bücher wie ‘Der große Entwurf – Eine neue Erklärung des Universums’ der theoretischen Physiker Stephen Hawking und Leonid Mlodinow. Dieses Buch erschien im Herbst 2010 und erregte in den Medien einiges Aufsehen. Die zentrale Behauptung der Autoren ist, dass es eine innerweltliche, also erschaffene Ursache des Universums gibt, und zwar in Form des Gravitationsgesetzes:

"Da es ein Gesetz wie das der Gravitation gibt, kann und wird sich das Universum [...] aus dem Nichts erzeugen. Spontane Erzeugung ist der Grund, warum es das Universum gibt, warum es uns gibt. Es ist nicht nötig, Gott als den ersten Beweger zu bemühen, der das Licht entzündet und das Universum in Gang gesetzt hat."¹

Mit diesem Argument wird Gott nicht für inexistent erklärt, wohl aber als irrelevant beiseitegeschoben. Es setzt sich über das philosophische Prinzip ‘agere sequitur esse’ hinweg, das in seiner schwächsten Form (unbeschadet möglicher sprachanalytischer Einwände) unmittelbar einsichtig ist: ‘Wirkungen kommen ausschließlich von Ursachen, die existieren.’ Oder anders ausgedrückt: ‘Wenn etwas nicht existiert, erzeugt es auch keine Wirkungen.’ Insbesondere kann eine Sache sich nicht selbst die Existenz geben, wenn sie nicht (logisch) vorausliegend selbst existiert. Genau dann aber kann sie sich die eigene Existenz *nicht* geben.

Die folgenden Überlegungen beschäftigen sich nicht mit diesem Prinzip und seinen metaphysischen oder logischen Aspekten. Sie sind vielmehr motiviert durch die Tatsache, dass Hawking/Mlodinow ein *physikalisches* Argument mit einer gottfernen Grundhaltung in Verbindung bringen. Dabei ist relevant, dass das oben zitierte physikalische Argument ein *rein theoretisches* ist. Wenn Hawking/Mlodinow wirklich beanspruchen wollen, über die reale Welt zu reden und nicht nur ein lediglich mit physikalischer Terminologie verkleidetes, rein mathematisches Argument vorzubringen, müssen sie eine in beiden Richtungen eindeutige Beziehung zwischen mathematischen Theorien und materiellen Natur aufzeigen.

Hier wird deutlich, dass die Naturwissenschaft Physik sich unter anderem von der Biologie und auch von der Chemie dadurch unterscheidet, dass nur die Physik durch eine *nicht*-Naturwissenschaft, nämlich die Mathematik, tiefgreifend geprägt ist. Die folgenden Überlegungen konzentrieren sich daher auf eine für die Naturwissenschaft Physik spezifische Argumentation. Diese Argumentation richtet sich nicht auf die Lösung des

¹ Hawking, Stephen und Mlodinow, Leonid, Der große Entwurf – Eine neue Erklärung des Universums, Verlag Rowohlt, Reinbek, 2010, S. 177.

Problems der Beziehung zwischen Mathematik und materieller Welt, sondern nimmt die Tatsache, dass es ungelöst ist, als (derzeitige) Bedingung der Ausübung von Physik, denn die Unkenntnis der Lösung beeinflusst entscheidend das erkenntnistheoretische Klima und gewisse Methoden in der Physik. Das wiederum beeinflusst die moralische Bewertung der professionellen Arbeit eines Physikers, und genau dies ist das eigentliche Ziel dieser Überlegungen. Freilich ergibt sich aus dieser moralischen Bewertung auch eine Art Einladung, das Problem zu lösen.

Die Beziehung mathematischer Strukturen zu natürlichen Dingen wird im Buch von Hawking/Mlodinow nicht thematisiert. Vielleicht wird einfach vorausgesetzt, dass der offensichtliche und allgemein anerkannte Erfolg der Mathematik in der Physik weitere Überlegungen überflüssig macht. Das ist ein Irrtum, wie die folgende Gegenüberstellung klarmacht, die stellvertretend für viele andere steht. Es geht darum, dass dieselben Theorien [vor allem diejenigen Theorien, die einen universellen Charakter haben, nämlich Quanten- und Relativitätstheorie] verschiedene *Interpretationen* haben:

These: "Diese Theorien spiegeln ein Universum wieder, das sinnvoll und geordnet ist, eine eigentümliche Schönheit aufweist, mit oder ohne Verweis auf eine transzendente Realität."

So beispielsweise Paul Davies: "Einige meiner Kollegen akzeptieren dieselben wissenschaftlichen Fakten wie ich, sprechen ihnen aber jegliche tiefere Bedeutung ab. Sie tun die atemberaubende Eleganz der physikalischen Gesetze, die außerordentlich glückliche Hand der Natur und die überraschende Einsichtigkeit der materiellen Welt mit einem Schulterzucken ab und nehmen dieses Bündel höchst erstaunlicher Dinge einfach so hin. Ich kann mich dem nicht anschließen. Für mich ist das, was die materielle Natur fertigbringt, einfach zu phantastisch, um es einfach als "Faktum" hinzunehmen. Es deutet nachdrücklich auf eine tiefere Bedeutung hin. Die einen nennen es Zielgerichtetheit, andere nennen es Plan. Die Inhalte dieser Worte sind mit menschlichen Vorstellungen beladen, welche das Eigentliche des Universums nur unvollkommen wiedergeben. Aber ich habe absolut keinen Zweifel daran, dass es dieses Eigentliche gibt."²

Gegenthese: "Dieselben Theorien spiegeln ein Universum wieder, das sinnlos und chaotisch ist, ohne Ziel, oder sie beziehen sich nicht auf eine Welt, sondern auf mehrere."

Beispielsweise der theoretische Physiker Steven Weinberg und der Philosoph Quentin Smith: "Gleichgültig ... welches kosmologische Modell sich schließlich als das richtige herausstellt, es wird garantiert nicht zu unserem Trost beitragen. Man kann nicht vor der Tatsache weglaufen, dass unser Leben keinerlei Sinn hat, wo es nun einmal das Resultat einer Kette zufälliger Ereignisse in den ersten drei Minuten ist. Es ist nun einmal unbequem zu akzeptieren, dass wir nur ein winziger Teil eines durch und durch lebensfeindlichen Universums sind. Obendrein können wir nie mit Bestimmtheit sagen, wie sich das gegenwärtige Universum aus einem Anfangszustand entwickelt hat, und dass es sich seiner Auslöschung durch unerträgliche Kälte oder Hitze entgegengeht. Je mehr wir über das Universum wissen, desto sinnloser erscheint es uns."³ Und: Wenn die Big Bang-Kosmologie zutrifft, "hat die Existenz unseres Universums keine Erklärung. ... Seine Existenz ist nicht notwendig, obendrein unwahrscheinlich und ohne Ursache. Seine Existenz hat *überhaupt keinen Sinn*."⁴

These und Gegenthese beruhen auf unterschiedlichen Interpretationen *derselben* physikalisch-mathematischen Theorien. Beide verstehen sich als *Letztaussagen* über die Welt. Beide Ansichten leiden an derselben Schwäche, dass sie nämlich zwar beide eine Korrespondenz zwischen physikalisch-mathematischen Theorien und der wirklichen Welt voraussetzen, *ohne jedoch diese Korrespondenz und noch weniger ihre Grundlagen wirklich zu kennen*. Man könnte die gegenwärtige geistige Situation der Physik als ein

² Davies, Paul, Ansprache anlässlich der Verleihung des Templeton Prize 3.5.1995; veröffentlicht u.a. in: Driessen, A. and Suarez, A. (eds.), *Mathematical Undecidability, Quantum Nonlocality and the Question of the Existence of God*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-New-York, p. 193-202; hier p. 199.

³ Weinberg, Stephen, *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe*, Basic Books, New York, 1977, Schluß.

⁴ Craig, William Lane, und Smith, Quentin, "Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology", Clarendon Press, Oxford, 1993, p. 217. Hervorhebung von Smith.

Halbdunkel charakterisieren, wo es ein *praktisches* Wissen gibt, wie diese Korrespondenz *ausgenutzt* wird, und zugleich eine *theoretische* Unkenntnis dessen, was diese Korrespondenz *ist und welches* ihre *Grundlagen* sind. Deshalb ist es mit Sicherheit unangemessen, *Letztaussagen* über die Welt machen zu wollen: beispielsweise über ihr Erschaffensein oder Nichterschaffensein, ihren Anfang oder Nichtanfang in der Zeit und die in ihr waltende Kontingenz oder Mangel an Kontingenz.

Offenbar ermöglicht das geistige Halbdunkel auf der Ebene von Weltanschauungen entgegengesetzte Interpretationen derselben Theorie(n). In der Tat gibt es viele Physiker, die dem Atheismus oder sogar dem Agnostizismus zuneigen, und zwar ähnlich wie Hawking/Mlodinow bewogen durch *theoretisch*-physikalische, nicht experimentelle Argumente. Das läßt die Vermutung aufkommen, dass die theoretische Physik als solche, so wie sie heute ist, auch dem Atheismus oder Agnostizismus Vorschub leistet.

Zunächst lenkt das Stichwort 'Halbdunkel' - im Sinne von Bestehen einer *praktischen* Kenntnis und Abwesenheit einer *theoretischen* Kenntnis der Beziehung zwischen Mathematik und materieller Welt - die Aufmerksamkeit auf Erkenntnistheoretisches. Der erkenntnistheoretische Optimismus der christlichen Offenbarung ist sich zwar seiner Grenzen wohl bewusst, aber nichtsdestoweniger liegt der Akzent auf der *Möglichkeit* des Erkennens, nicht auf der *Unmöglichkeit*. Zur Festlegung des Ausgangspunkts der folgenden Überlegungen soll zunächst einerseits die katholische Sicht von der Erkennbarkeit der wahrnehmbaren Welt im allgemeinen skizziert werden und andererseits die in der zeitgenössischen Physik vorherrschende Auffassung über das Verhältnis der Mathematik zur materiellen Welt (Abschnitt II). Das erkenntnistheoretische Klima in der modernen Physik zeigt sich konkreter in einigen zentralen Begriffen, welche eine *mentale Verformung* der Erfahrung von der materiellen Natur markieren (Abschnitt III.).

Ein Physiker, gleichgültig ob Christ oder nicht, befindet sich daher – mehr oder weniger bewusst - in einer Art schizophrener Situation. Seine geistige Welt ist gespalten einerseits in eine Lebenswelt, in der das spontane Erkennen eines normalen Menschen vorherrscht, und andererseits eine wissenschaftlich reflektierte Sicht der Welt. Da nicht beide Sichtweisen zugleich wahr sein können, steht eine solche Person vor einer mehr oder weniger expliziten Entscheidungssituation: *ist es moralisch vertretbar, für die berufliche Arbeit ein erkenntnistheoretisches Klima zu akzeptieren, welches von dem von der normalen Lebenswelt erzeugten erkenntnistheoretischen Klima stark abweicht* (Abschnitt IV)? *Dies ist die Kernfrage des Artikels, und alle Abschnitte davor dienen der Vorbereitung dieser moralischen Bewertung.* Für einen Physiker, der Christ ist, verschärft sich die Entscheidungssituation noch beträchtlich, denn die christliche Offenbarung stützt das erkenntnistheoretische Klima des spontanen Erkennens eines normalen Menschen.

Es stellt sich außerdem die Frage, ob und wie die Diskrepanz beider Sichtweisen überwunden werden kann. Vor diesem Hintergrund ist es bemerkenswert, dass zeitgenössische Entwürfe des Verhältnisses von christlicher Theologie und Physik in keinem Fall grundlegende (erkenntnistheoretische oder sonstige) Korrekturen in der Physik anmahnen (Abschnitt V). Daher bietet Abschnitt VI. nach einer Zusammenfassung auch einige Bemerkungen zu einer inneren Reform der Physik.

II. Der erkenntnistheoretische Kontrast

Das von der christlichen Offenbarung bezeugte und bekräftigte erkenntnistheoretische Klima, insoweit es sich auf die Erkenntnis der Dinge unserer Welt bezieht, ist verbunden mit der permanenten *Verfasstheit* dieser Dinge als *erschaffen*. Das Lehramt der Kirche hat ausdrücklich eine Verbindung zwischen Erkennbarkeit und Erschaffensein dieser Dinge folgendermaßen hergestellt: es ist *möglich*, dass ein Mensch *ohne* Kenntnis der christlichen Offenbarung zu der Einsicht gelangt, dass die Dinge dieser Welt das sind, was

die Bibel mit 'erschaffen' bezeichnet, und dass sie daher einen Schöpfer haben⁵. Da das Erschaffensein einer Sache alles zu ihr Gehörige betrifft, ist keine Kenntnis über diese Sache von der Einsicht in ihr Erschaffensein abtrennbar. Insbesondere sind die Naturgesetze irgendwie mit dem Erschaffensein derjenigen Dinge verbunden, welche diesen Naturgesetzen folgen, und folglich auch die Kenntnis der Naturgesetze mit der Einsicht in das Erschaffensein der betreffenden Dinge.

Über den dabei einzuschlagenden geistigen Weg ist dabei nichts gesagt, nicht einmal darüber, ob dieser geistige Weg in der Geschichte tatsächlich durchlaufen worden ist oder werden wird. Es wird nur gesagt, dass die Dinge dieser Welt aus sich heraus über ihr Erschaffensein "Auskunft geben", und dass der menschliche Geist fähig ist, diese Sprache der Realität zu verstehen. Aus katholischer Sicht ist also die christliche Offenbarung erkenntnistheoretisch "optimistisch". Daraus ergibt sich auch, dass der Erfahrung ein positiver Erkenntniswert zuerkannt wird. Daher benötigt der Betrachter ein großes Maß an Bereitschaft, sich von seiner Erfahrung leiten zu lassen und ihr auch in gewisser Weise die eigene Kreativität zu unterwerfen: er muß aufmerksam, geduldig und demütig sein.

Es ist dann eine *theologische Schlussfolgerung*, dass auch die Erforschung der Naturgesetze von dieser Erkennbarkeit der Welt und der Erkenntnisfähigkeit des menschlichen Geistes profitieren, mindestens in dem Maße, als Naturgesetze zur Einsicht in das Erschaffensein dieser Dinge beitragen⁶. Daher ist es einem Physiker, der Christ ist, ausgerechnet von seinem Glauben geradezu verboten, in seiner wissenschaftlichen Argumentation auf eben diesen Glauben zu rekurrieren. Er ist voll und ganz auf seine natürliche Erkenntnis- und Diskursfähigkeit verwiesen. Zwar verdunkelt die Sündhaftigkeit den Geist und macht seine Tätigkeit mühsam, aber sie schaltet ihn nicht aus. Christen sind also wie Nichtchristen in naturwissenschaftlichen Fragen ausschließlich auf ihren eigenen Kopf angewiesen. Ein Christ besitzt freilich durch seinen Glauben eine Garantie, dass die These von der Erkennbarkeit der Welt und der Erkenntniskraft des menschlichen Geistes wahr ist und ihm daher ein Mehr an geistigem Durchhaltevermögen im mühsamen Geschäft der Erforschung dieser Welt liefert. Und auch die Gnade und das Mühen um die Nachfolge Christi einschließlich der moralischen Integrität tragen das Ihre dazu bei. Aber diese innere Kraft liefert ihm keine *Argumente*, die einem Nichtglaubenden weniger oder gar nicht zugänglich wären.

Deshalb ist die Aussage "es gibt keine (spezifisch) christliche Art, Wissenschaft zu betreiben" zweideutig. Ein Wissenschaftler, der Christ ist, sollte sich nicht der christlichen Offenbarung oder insbesondere der Bibel bedienen, um wissenschaftliche Behauptungen aufzustellen oder zu beweisen. Er sollte sich vielmehr nur auf das fragliche Objekt konzentrieren. In diesem Sinn ist die zitierte Aussage wahr. Wenn es aber um die Existenz von Wahrheit überhaupt kommt, welches an die Wurzel von Wissenschaft überhaupt rührt, oder zur grundlegenden Unterscheidung zwischen einem "erkenntnistheoretisch optimistischen (hellen) und pessimistischen (dunklen) Klima", ist diese Aussage falsch. Die christliche Art, Wissenschaft zu betreiben, vollzieht sich gerade in dem Klima, das wir "erkenntnistheoretisch optimistisch oder hell" genannt haben.

Das von der christlichen Offenbarung bezeugte und bekräftigte geistige Klima im Verhältnis zu unserer Welt schließt eine gewisse Selbsterkenntnis des Erkennenden ein, wie in den beiden vorstehenden Absätzen beschrieben. Es ist eine schrittweise sich vertiefende Einsicht, der von der prima facie-Erkennnis der Dinge ausgeht, über viele Stufen der Unterscheidung und begrenzter Einsichten und erreicht möglicherweise die reflexive Einsicht des Erschaffenseins dieser Dinge einschließlich des eigenen Erschaffenseins, der Einsehbarkeit der Welt und der Erkenntniskraft des menschlichen

⁵ Vgl. 1. Vatikanisches Konzil, Dogmatische Konstitution *Dei Filius*, Cap. 4, De fide et ratione, DS 3015 mit Verweis auf Röm 1,20; vgl. auch Ws 13,5 und DS 3026.

⁶ vgl. DS 3019.

Geistes. Das geistige Klima in der gegenwärtigen Physik dagegen ist durch eine wachsende Entfernung der mathematischen Theorie von der Erfahrung gekennzeichnet. Beide sind miteinander verbunden, aber die mathematische Theorie dominiert. Hier besteht eine bemerkenswerte Kombination zweier Faktoren:

- (i) Niemand weiß, *warum* Mathematik in der Beschreibung von Prozessen materieller Dinge erfolgreich ist, wenngleich alle um das *Faktum des Erfolgs* mathematischer Methoden zur Beschreibung solcher Prozesse und folglich der Vorhersage von Ergebnissen und der Technologie wissen.
- (ii) Der Erfolg treibt zu einer ständig *zunehmenden Mathematisierung der Physik*. Dadurch wird alles Nichtmathematische in der Physik mehr und mehr an den Rand gedrängt. Die Ursache der Verbindung zwischen Mathematik und materiellen Dingen kann aber nicht mathematisch sein. Somit produziert die zunehmende Mathematisierung der Physik eine *Zementierung des Unwissens der Physiker über das 'Warum' des Erfolgs eben dieser Mathematisierung*. Ein Physiker, der *ausschließlich mathematisch denkt*, verhindert es also gerade dadurch, tiefere Einsichten in seine eigene Wissenschaft und folglich in diese Welt zu erlangen.

Diese Situation soll noch illustriert werden, ohne auf Einzelheiten wissenschaftstheoretischer oder historischer Zusammenhänge zu achten. Zwei Stimmen im Zusammenhang mit der Unkenntnis des 'Warum':

Einstein (1950): physikalisch-mathematische Begriffe haben nichts zu tun mit Sinneserfahrung, dafür umso mehr mit menschlicher Erfindungsgabe. "Theoretische Begriffe sind völlig willkürlich und "freie Erfindungen des menschlichen Geistes"⁷. Deshalb ist es "das Unverständlichste an dieser Welt, dass sie verständlich ist"⁸ (gemeint ist offensichtlich 'verständlich mittels physikalischer Theorien').

Die (physikalisch-mathematische) Verständlichkeit der Welt ist ein Faktum, aber nach Einstein hat die Welt nichts mit dem Zustandekommen dieses Faktums zu tun. Es sieht so aus, als ob das daraus resultierende Dilemma nur durch die Aussage beseitigt werden kann, dass es die Welt selbst ist, die ihre Verständlichkeit verursacht. Diese Aussage wiederum ist nur dann sinnvoll, wenn sie als evident angesehen wird.

Wigner (1960): "Das Wunder der Angemessenheit der mathematischen Sprache für die Formulierung physikalischer Gesetze ist ein herrliches Geschenk, das wir weder verstehen noch verdienen."⁹

Wigner ist eine der bedeutenden Gestalten in der Quantentheorie der vierziger und fünfziger Jahre des 20. Jahrhunderts. Wir können hier den quasi-religiösen Tonfall seiner Aussage übergehen. Wunder oder nicht, Geschenk oder nicht, verdienen oder nicht, die harte Tatsache ist, dass Wigner unumwunden anerkennt, vor einer Sachlage zu stehen,

⁷ Einsteins "epistemologisches Credo" in seinem Beitrag 'Autobiographisches' in Schilpp, Paul A., Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher, Kohlhammer, Stuttgart, 1955 (unveränd. Neudruck 1979), S. 4.

⁸ Einstein, A., On Physical Reality, Franklin Institute, Journal, vol. 221 (1936), p. 313ff. (Eigene Übersetzung)

⁹ Eugene P. Wigner, "The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences", (last paragraph), Communications in Pure and Applied Mathematics, vol. 13, No. 1 (February 1960). Zugänglich beispielsweise in www.dartmouth.edu/~matc/MathDrama/reading/Wigner.html.

Speziell bezogen auf die Quantentheorie sind zwei weitere Äußerungen bemerkenswert: Richard P. Feynman: "Meines Erachtens kann man geradeheraus sagen, dass niemand die Quantenmechanik versteht. Hören Sie auf, sich danach zu fragen, warum die Theorie so ist, wie sie ist! Bei dieser Fragerlei gerät man nur in immer neue Sackgassen, aus denen noch niemand zurückgekehrt ist. Niemand kann wissen, warum die Theorie so ist, wie sie ist." Feynman, R.P., zitiert in Herbert, N., Quantum Reality: Beyond the New Physics, Garden City, N.Y., Doubleday Anchor Books, 1985, p. xiii. // Und Roger Penrose: "Mein Verhältnis zur heutigen Quantentheorie – das heißt zur normalen nichtrelativistischen Quantenmechanik – ist das folgende: Zugunsten der Theorie sprechen zwei wirklich gewichtige Tatsachen, und nur eine gegen sie. Die erste Tatsache ist die phantastische Übereinstimmung der Theorie mit bisher absolut jedem Experiment. Die zweite ist für mich fast ebenso wichtig: die erstaunliche und tiefgründige mathematische Schönheit der Theorie. Das einzige, was man gegen sie sagen kann: sie ist absolut weltfremd (vielleicht kommt man so dem englischen 'it makes absolutely no sense' am nächsten)!" Penrose, R., Gravity and State Vector Reduction, in: R. Penrose and C.J. Isham (eds.), Quantum Concepts in Space and Time; Oxford, Clarendon Press, 1986, p. 129.

deren Ursache er nicht kennt. Vielleicht kann man sogar eine gewisse Resignation aus dieser Formulierung herauslesen. Wichtig ist, dass das Gemeinsame der Standpunkte von Einstein, Wigner und anderen repräsentativ für die Gesamtheit der Physiker ist, weil ihnen nie ernsthaft widersprochen worden ist.

Nunmehr der zweite Faktor der geistigen Doppeltendenz in der Physik, nämlich die steigende Mathematisierung. Sie geht nicht nur auf die Theorie des Messprozesses zurück, aber diese ist vielleicht die radikalste und für die Physik typischste Form der Mathematisierung. Die Tatsache ihrer Existenz ist jedenfalls eine implizite Anerkennung dessen, dass Experimente und insbesondere Messungen, also *Konfrontationen materieller Dinge*, unersetzbar sind. Diese Art Mathematisierung vollzieht sich folgendermaßen: Bisher sind Experimente im allgemeinen und Messungen im Besonderen als *Brücke* zwischen materieller Welt und Mathematik betrachtet worden, also als etwas *außerhalb* der Mathematik. Da nun Experimente und Messungen ebenso natürliche Prozesse sind wie alle anderen, sind auch sie selbst einer mathematischen Beschreibung fähig. Damit werden Experimente und Messungen in die Mathematik hineingeholt, eben in eine *Theorie* des Messprozesses. Dieser "Schritt von außen nach innen" ist nur möglich auf Grund einer vorherigen Deformation, die ausführlicher im nächsten Abschnitt (III.) behandelt wird. Hier reicht es aus, diesen Schritt als solchen zu dokumentieren:

"Wir hoffen, eine systematische Beschreibung des quantenmechanischen Messprozesses vorgelegt zu haben, zusammen mit einer präzisen Formulierung des Problems der Messung überhaupt. In unseren Augen erlaubt es der [...] verallgemeinerte mathematische und begriffliche Rahmen der Quantenmechanik zum ersten Mal, viele Aspekte des Problems der Messung *innerhalb* der Theorie angemessen zu formulieren, wodurch sich neue Lösungswege abzeichnen. Damit wird klar, dass Fragen, die früher zur Domäne philosophischer Kontemplation gerechnet wurden, den Status wohldefinierter und behandelbarer *physikalischer* Probleme angenommen haben."¹⁰⁾

An sich enthält dieser Absatz weder für die klassische Physik noch für die Quantentheorie noch für sonst einen Zweig der Physik etwas Spezifisches. Nur die besonderen Probleme im Zusammenhang mit dem Verständnis der Quantentheorie haben spätestens seit 1960 zu einem gesteigerten Interesse an einer *Quantentheorie* der Messung geführt. Das entscheidende Wort im vorstehenden Absatz ist '*innerhalb*'. Das Wort 'physikalisch' verdeutlicht die Abgrenzung zu 'philosophisch', und das Adjektiv 'behandelbar' macht klar, dass es um 'physikalische Probleme in mathematischer Formulierung' geht. Man beachte auch den in diesen Worten implizit enthaltenen Anspruch, dass *jedes* Element des physikalischen Problems der mathematischen Formgebung und Kontrolle unterliegt. Nun trifft es zwar zu, dass diese Ideen nicht die physikalische Alltagspraxis beherrschen, aber die Quantentheorie des Messprozesses ist inzwischen zu einem respektierten Forschungsfeld avanciert. Sie ist gewissermaßen ein aus dem geistigen Klima der Physik erwachsenes intellektuelles Pilotprojekt.

An dieser Stelle kann vorweggenommen werden, dass die bisherigen physikalisch-mathematischen Theorien durch die vor dem obigen Zitat erwähnte Deformation mit den materiellen Dingen in Verbindung gebracht werden. Die 'Experimente' und 'Messungen' genannten natürlichen Prozesse werden nun mit genau diesen, *bisher* in Gebrauch gewesenen mathematischen Mitteln in die Mathematik hereingeholt (, denn andere physikalisch-mathematische Theorien sind ja (noch) nicht formuliert) und zu einer umfassenderen Theorie ausgebaut. Da es aber charakteristisch für die bisher existierenden Theorien ist, dass Experimente und Messungen als Brücke und somit *außerhalb* dieser Theorie fungieren, wurden Experimente und Messungen gar nicht vollständig in Mathematisches absorbiert, sondern nur unvollständig oder partiell. Es

¹⁰ Busch, P., Lahti, P.J., Mittelstaedt, P., The Quantum Theory of Measurement, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, ²1996, Preface (Schlussbemerkung), p. IX. Hervorhebungen von den Autoren. Soweit mir bekannt, ist dies überhaupt die erste Monographie über die Quantentheorie des Messprozesses, nach Jahrzehnten von Veröffentlichungen in Zeitschriften.

bleiben notwendig Spuren der unvollständigen Theorie. *Konsequenter wäre es, bisherige Theorien gar nicht zu verwenden, sondern das "Problem des Physikalisch-Mathematischen" ganz von vorn zu erschließen. Nur dann lässt sich die Deformation vermeiden.*

Das allgemeine erkenntnistheoretische Klima in der Physik macht es ohne weiteres verständlich, warum der Trend zur Mathematisierung so ungezügelt ist. Karl Popper beispielsweise fixiert im Schlußkapitel seines ersten und wichtigsten Buches "Logik der Forschung" die These vom Realitätsverhältnis des experimentierenden Wissenschaftlers als *theoriebeladene* Erfahrung, die er in den englischen Ausgaben unverändert beibehält:

"Der Gedanke ist es, der auch die Prüfung durch die Erfahrung leitet: Experimentieren ist planmäßiges Handeln, beherrscht von der Theorie. Wir stolpern nicht über Erfahrungen, wir lassen sie auch nicht über uns ergehen..., sondern wir *machen* unsere Erfahrungen; wir sind es, die die Frage an die Natur formulieren und schließlich sind es ja doch nur *wir*, die die Frage beantworten; *wir* setzen die Antwort fest, nach der wir die Natur fragten."¹¹

Es ist der empirische Erfolg, welcher die Kreativität des Forschers bei der Formulierung seiner Theorien leitet. Aber was Erfolg ist, wird seinerseits von der Theorie bestimmt. Ein anderer Autor sagt es noch deutlicher, wenn er zu verstehen gibt, dass Mathematik ein unumgängliches Erkenntnismittel ist:

"Würde man die realen Dinge mit ihren beobachtbaren Eigenschaften nehmen, wären mathematische Formulierungen wie etwa die in der Mechanik *unmöglich*. Um solche mathematischen Formulierungen zu erhalten, ist es *unumgänglich*, fiktive Objekte zu konstruieren, welche die realen Dinge *ersetzen* und 'wissenschaftliche Objekte' heißen sollen. [...] Sie sind in gewisser Weise *irreal*, besonders in den *mathematisch* hoch entwickelten Wissenschaften."¹²

Demnach wäre die Mathematisierung nur möglich durch den Übergang ins Fiktive. Etwas zugespitzt formuliert: Um *mehr Realität* zu erfassen, ist es notwendig, *Irreales in die Theorie einzubringen*. Nichtsdestoweniger betont derselbe Autor, dass Naturwissenschaft grundsätzlich realistisch ist, aber mit variablen Konzessionen an den Irrealitätsgehalt theoretischer Konstruktionen. Dadurch ist diese Sichtweise grundsätzlich instabil:

"Wir schlagen eine realistische Sichtweise vor, dass also die experimentellen Wissenschaften wahre Kenntnisse der Realität enthalten. Es handelt sich jedoch nicht um einen naiven Realismus, da die theoretischen [vor allem mathematischen, d.Ü.] Konstruktionen nicht schlichte Übersetzungen der Realität sind und außerdem konventionelle Elemente enthalten. Die Qualifizierung dieser Konstruktionen als 'wahr' erfordert daher wichtige Differenzierungen und läßt je nach Fall unterschiedliche Abstufungen zu."¹³

Insgesamt ist das geistige Klima in der Physik durch einen *erkenntnistheoretischen Pessimismus* gekennzeichnet – die Welt sträubt sich dagegen, erkannt zu werden. Unser Geist muß dagegen ankämpfen, nämlich durch eine *angestrenzte kreative Aktivität des Physikers*. Beides paßt durchaus zusammen.

Wenn die Theorien des Meßprozesses überhaupt etwas über das geistige Klima in der Physik besagen, dann liegt es auf der Hand, dass ein Rückzug auf breiter Front vom Metaphysischen stattfindet. Damit entfernt sich die derzeitige Physikpraxis auch von jeglicher natürlicher Theologie. Andererseits konstatiert die christliche Offenbarung explizit die Möglichkeit einer natürlichen Theologie, was implizit auch die philosophische Kontemplation fördert. Damit driftet das intellektuelle Klima in der Physik auch von demjenigen intellektuellen Klima weg, welches von der christlichen Offenbarung bezeugt

¹¹ Popper, Karl R., Logik der Forschung, Mohr, Tübingen, ⁸1984 (¹1935 bei Julius Springer, Wien), Nr. 85. Hervorhebungen von mir. Englisch: The Logic of Scientific Discovery, Hutchinson & Co., ¹1959, Routledge (Routledge Classics), London, ³2002.

¹² Artigas, Mariano, Filosofía de la ciencia experimental. La objetividad y la verdad en las ciencias. EUNSA, Pamplona, 2ª edición ampliada, 1992, S. 113 f. Eigene Übersetzung, Hervorhebungen von mir.

¹³ Artigas, Mariano, Filosofía de la ciencia experimental. La objetividad y la verdad en las ciencias. EUNSA, Pamplona, 2ª edición ampliada, 1992, S.259 f. Eigene Übersetzung.

und gefördert wird. Auch wenn diese Diskrepanz wohl nicht an einen Widerspruch heranreicht, macht sie einem Physiker, der Christ ist, das Leben zunehmend schwer.

III. Behandlung durch Deformation

In diesem Abschnitt sollen die bestimmenden Elemente für das geistige Klima der Physik identifiziert werden. Absolut allgegenwärtig ist das, was wir 'doppelte Reduktion' oder 'Reduktion in zwei Phasen' nennen. Dadurch kommt eine nachhaltige Deformierung der Erfahrungen eines Beobachters zustande, wodurch diese mit mathematischen Elementen verbunden werden können. Das bedeutet, dass der Physiker in zwei Welten lebt: zuerst und ununterbrochen in der alltäglichen Lebenswelt, aus der durch Reduktionen, Abstraktionen und Konstruktionen ein naturwissenschaftliches Weltbild destilliert wird, welches sich deutlich von der Lebenswelt abhebt.

Um Mißverständnisse von vornherein zu vermeiden, sei darauf hingewiesen, dass die folgende Argumentation aus der Warte eines Experimentators erfließt, nicht aus der Warte eines theoretischen Physikers. Die Weltsicht eines Experimentators gründet sich auf seine Erfahrung der materiellen Welt, nicht auf mathematische Erwägungen. Die *erste Phase der doppelten Reduktion besteht darin, Experimente durch Isolierung aus dem Gesamtzusammenhang herauszulösen*:

- (i) ein wechselwirkungsfreies Intervall *vor* dem Experiment,
- (ii) eine Wechselwirkungsphase *während* des Experimentes, und
- (iii) ein wechselwirkungsfreies Intervall *nach* dem Experiment.

Schritt (iii) dieser ersten Phase der doppelten Reduktion führt den Begriff 'Ergebnis eines Experiments zu einer bestimmten Zeit' ein.

Die zweite Phase der doppelten Reduktion ist viel radikaler als die erste Phase. Sie besteht – grob gesagt – in der mentalen Deformierung einer Beziehung zwischen zwei unaustauschbaren materiellen Dingen in eine Eigenschaft eines dieser Dinge. Die Seiten eines Experiments sollen hier wie auch sonst üblich 'Versuchsobjekt' und 'Versuchsapparat' heißen. Die Beziehung zwischen beiden besteht darin, dass das Ergebnis des Experiments (manchmal ein Messergebnis) gleichermaßen zu beiden Seiten gehört. Die zweite Phase der doppelten Reduktion eliminiert die unaustauschbare Individualität einer Seite (des Versuchsapparates) und "erschafft" eine Eigenschaft des Versuchsobjekts, nämlich das Versuchsergebnis als ausschließlich diesem Versuchsobjekt zugehörig. Diese Asymmetrie zwischen Versuchsobjekt und –apparat ist besonders auffällig bei Messungen und hat keinerlei Grundlage in der Natur. Obwohl sie sich so harmlos ausnimmt und sogar ausgesprochen vernünftig erscheint, ist die zweite Phase der doppelten Reduktion eine außerordentlich radikale Deformierung: *sie zerstört eine Symmetrie.* Diese Asymmetrie ist eins der radikalsten Elemente an Irrealität, welches je in die Physik eingebracht worden ist.

Kurzum, die beiden Phasen der doppelten Reduktion sind perfekt miteinander verkettet: die erste Phase ('cut-off') ermöglicht es, von Ergebnissen zu sprechen, und die zweite Phase ist die einseitige Zuschreibung des Ergebnisses zu einer Seite mit weitgehender Abstrahierung vom Versuchsgerät. Beide Phasen zusammen machen es logisch möglich, Experimente und insbesondere Messungen völlig innerhalb einer physikalisch-mathematischen Theorie zu simulieren. Mit anderen Worten, die Tür zur gänzlichen Mathematisierung der materiellen Welt hat sich geöffnet. Es ist ein historisches Faktum, dass eine derartige Mathematisierung der physischen Welt versucht worden ist. Das letzte Zitat im Abschnitt III. stammt aus der ersten Monographie über die Quantentheorie des Meßprozesses. Dieses Programm begann vor etwa 50 Jahren, und hat bis jetzt vor allem mathematische Schwierigkeiten zutage gefördert.

Aus einer pragmatischen Perspektive mag eingewendet werden, dass die doppelte Reduktion die *einzige* Möglichkeit sei, in endlicher Zeit Ergebnisse zu erhalten, was wiederum Vorbedingung für Voraussagen ist und diese wiederum für Technologie. Und die Möglichkeit, Vorhersagen zu machen, ist ebenso höchst erwünscht wie Technologie. Aber es ist nur eine Vermutung, dass die Verformungen mittels der doppelten Reduktion *notwendig* sind, um diese Früchte zu ernten. Es ist nicht bekannt, was sich aus einem Verzicht auf die doppelte Reduktion von vornherein ergäbe. Das würde allerdings eine völlig neue Erschließung physikalischen Wissens erforderlich machen, die ausschließlich auf Erfahrung und philosophische Kontemplation gegründet ist. Sie wäre der Absicht von Busch, Lahti und Mittelstaedt genau entgegengesetzt und würde interpretationsfrei zu zeigen haben, wie die Verbindung von Mathematischem zu materiellen Dingen beschaffen ist. Diese Neuerschließung ist bereits systematisch in Angriff genommen worden¹⁴.

IV. Moralische Bewertung

In diesem Abschnitt beschränken wir uns auf die Darlegung zweier Unterscheidungen. Zuerst gibt es einen Unterschied zwischen der Auffassung von Physik als einer Wissenschaft, die zu Erreichung beruflicher Ziele im oben erwähnten Sinne befähigt, und andererseits als einer Wissenschaft, die eine Weltanschauung mit Letzterklärungen ist oder hervorbringt. Die zweite Unterscheidung betrifft die Tatsache, dass jede professionelle Handlung eines Physikers zwei Effekte hat. Wir beginnen mit der ersten Unterscheidung.

Die beiden vorhergehenden Abschnitte haben zwei konstitutive Elemente gegenwärtiger Physik, nämlich das spezifische erkenntnistheoretische Klima und die mentalen Deformierungen erfahrener Realität. Natürlich sind Deformierungen durch Vereinfachung und Abstraktion einerseits und durch begriffliche Konstruktion andererseits Äußerungsformen menschlicher Kreativität. Insbesondere könnten begriffliche Konstruktionen mit Dichtung, bildend-künstlerischer oder musikalischer Kreativität verglichen werden. Sie alle sind wohl durchaus geeignet, gewisse berufliche Ziele zu erreichen, also die Lösung beliebiger Probleme in der Experimental- und theoretischen Physik, aber auch bei technologischen Anwendungen. In diesen Fällen besteht keine Absicht, die erfahrene Realität durch die erwähnten Deformierungen zu *ersetzen*, sondern sie zur Erreichung eines professionellen Ziels zu *benutzen*.

Aber die Situation ändert sich, wenn jemand behauptet, dass Physik mit ihren Vereinfachungen, Abstraktionen, Idealisierungen oder Konstruktionen *Grundlage einer Weltanschauung ist und nicht nur ein Mittel zur Erreichung professioneller Ziele*. Dann nämlich würde die erfahrene Realität mental durch die genannten Deformierungen *ersetzt*. Genau das scheint beim Buch von Hawking/Mlodinow der Fall zu sein: dort ist die Rede von mathematischen Objekten, die manchmal physikalische Namen haben, und es sind diese physikalischen Namen, welche den Eindruck vermitteln, dass das mathematische Argument sich auf die physische Welt bezieht. Damit aber würde Physik als die Wissenschaft betrachtet, welche Letzterklärungen über unsere Welt bietet. Da Physik sich aber auf Prozesse *innerhalb* dieser Welt bezieht, müssen auch die Erklärungen, die als Letztbegründung ausgegeben werden, von Dingen abhängen, die Teil dieser Welt sind. Das wäre ein Fall einer *aversio a Deo et conversio ad creaturas*.

Die Ersetzung der erfahrenen Realität durch mentale Deformierungen von ihr ist eine Art Nachahmung des Schöpfers, *aber* gegen die gottgegebene Vollkommenheit der Schöpfung. Deshalb kommt der moralische Wert der Entscheidung für diese Operation dem moralischen Wert derjenigen Entscheidung von Adam und Eva besonders nahe, der

¹⁴ vgl. Larenz, R., "What Can Thomistic Natural Philosophy Contribute to Physics?" in: Proceedings of the Summer School Thomas Aquinas 2011, Klaipeda, Litauen. Erscheint Jahresende 2011.

Versuchung Satans zu folgen "ihr werdet sein wie Gott"¹⁵. Die besondere Nähe rührt meiner Meinung nach von der universalen Reichweite dieser Entscheidung her: während nämlich jede einzelne sündige Handlung irgendwie eine solche Lüge beinhaltet, nämlich die Zuschreibung moralischer Gutheit zu etwas, was objektiv moralisch schlecht ist, motiviert durch Stolz und andere Defekte, betreffen die Ersetzungen die gesamte Vielfalt von Handlungen in der Physik. Mit anderen Worten, sie werden benutzt, um *eine physikalistische Weltanschauung* zu "erschaffen".

Die Entscheidung für eine mentale Ersetzung der erfahrenen Realität durch ihre Deformierungen hat intellektuelle Wurzeln. Es gibt in der Tat einen wichtigen Faktor, der es leicht macht, von der Ebene professioneller Ziele zur Ebene einer physikalistischen Weltanschauung überzuwechseln, nämlich die Modifizierung des Naturbegriffs zu Beginn der Neuzeit. Wie bekannt, begann der im Mittelalter fest und selbstverständlich im Denken lebendige christliche Begriff der Schöpfung mit dem 15. Jahrhundert, an Selbstverständlichkeit und Allgegenwart zu verlieren. An seine Stelle trat der Begriff von 'Natur' als dem primär und nicht hintergebar Gegebenen, dem Eingreifen des Menschen Vorausliegenden¹⁶. Diese Ansicht tritt vielfach unbewusst in Redewendungen zu Tage wie 'die Natur hat es so eingerichtet' (und nicht der Schöpfer) oder 'die Weisheit der Natur' (und nicht die des Schöpfers). Nimmt man solche Redewendungen beim Wort, besagen sie eine Entwurzelung der Natur, das heißt die Wegnahme des metaphysischen Fundaments.

Im Schlepptau dieser Grundverschiebung kommt die (historisch ältere) These von der doppelten Wahrheit erneut zum Zuge: diese Welt ist *entweder*, aus theologischer Sicht, eine erschaffene, *oder* aus naturwissenschaftlicher Sicht, schlechthin Natur, aber eben keine *erschaffene Natur*. Eine zeitgenössische Variante dieser Idee ist der Begriff der nichtüberlappenden Lehrautoritäten [englisch Non-Overlapping Magisteria (NOMA)], kurz dargestellt in Abschnitt V. Diese Hintergrundideen werden häufig nicht bemerkt, sind aber dann umso einflussreicher. Sie verleihen der Bewertung der Moralität professioneller Handlungen eines Physikers einen besonderen Akzent.

Im Vordergrund - in der Physik selbst - gibt es Faktoren, die dem Agnostizismus oder Atheismus nicht abhold sind. Der einflussreichste ist meiner Meinung nach das erkenntnistheoretische "Halbdunkel" in der Physik, das vor allem durch die mentalen Deformierungen der erfahrenen Realität hervorgebracht wird. Dieses Halbdunkel - einschließlich des hypothetischen Charakters physikalischer Aussagen - *kann* sich auf andere Lebensbereiche ausbreiten, die grundlegenden Existenzfragen nicht ausgenommen. Ebenso kann die Neigung zur Arbeit mit Hypothesen sich auf andere Lebensbereiche ausbreiten, ganz im Geist einer *angestregten kreativen Aktivität*, wie weiter oben erwähnt. Und schließlich beeinflusst nicht nur die *Denkweise*, sondern auch der *Inhalt* einer physikalistischen Weltanschauung andere Lebensbereiche.

Eine vom Schöpfungsbegriff abgekoppelte Vorstellung von Natur im Hintergrund und die mentalen Deformierungen der erfahrenen Realität mit ihrem erkenntnistheoretischen Halbdunkel als Standard der modernen Physik im Vordergrund sind die wichtigsten Elemente der professionellen intellektuellen Orientierung von Physikern. Das reicht zwar nicht aus, damit jemand *notwendig* zum Agnostiker oder Atheisten wird. Umgekehrt aber wird jemand mit einer agnostischen oder atheistischen Grundhaltung problemlos einen derartigen Naturbegriff akzeptieren. Auch für die Deformierungen der erfahrenen Realität gibt es ein Hindernis weniger, wenn man nicht mit der natürlichen induktiven Einsicht rechnet, dass die natürlichen Dinge ein ganz bestimmtes "Profil" haben. Erst recht dann, wenn jemand nicht akzeptiert, dass dieses Profil unverfügbar ist, weil es aus dem unverfügbaren Willen des Schöpfers erfließt.

¹⁵ Gen 3:5.

¹⁶ Vgl. etwa Guardini, Romano, Das Ende der Neuzeit, Werkbund-Verlag, Würzburg, 1951.

Die physikalistische Weltanschauung einer Person ist selten Ergebnis einer klar definierten und zeitlich bestimmbaren Wahl. Sie ist eher Endpunkt eines langsamen Übergangs. Für einen Physiker geht es in der Regel von der Ausübung der Physik auf der Ebene professioneller Ziele aus. Da die Methode der Physik hauptsächlich im Aufstellen und Testen von Hypothesen mit der ihr eigenen "Erfolgslogik" besteht, beginnt der intellektuelle Weg eines Physikers in der Regel mit der Assimilierung dieser *forma mentis*. Das wiederum bewirkt, dass die betreffende Person sich von der normalen Erfahrung *entfernt* und schließlich bei einer wissenschaftlichen Sicht dieser selben Erfahrung *ankommt*. Bei den meisten Physikern setzt sich diese Entwicklung fort in Richtung einer sich immer mehr konsolidierenden Überzeugung, dass die Wirklichkeit so funktioniert, wie die Physik sagt. Es sei noch einmal betont, dass sowohl der hypothetisch-deduktive Charakter der Mathematik als auch der hypothetische Charakter der Anwendung von Mathematik auf materielle Dinge die *forma mentis* eines Physikers tiefgreifend prägt.

Trotz alledem ist es unmöglich, dass die Alltagserfahrung eines Menschen von einer wissenschaftlichen Sicht dieser selben Alltagserfahrung vollständig verdrängt wird. Der gerade skizzierte Weg führt also nicht zu einer wirklich in sich geschlossenen physikalistischen Weltanschauung in "Reinkultur", sondern lediglich zu einer Anschauung, in der die Physik vorherrscht, unabtrennbar verbunden mit der Alltagserfahrung. Die uneliminierbare Präsenz der Alltagserfahrung ist ein weiterer Grund dafür, dass die Tiefe der Entscheidung für eine wissenschaftliche Weltanschauung viele Abstufungen und Nuancen hat, was es wiederum ermöglicht, dass eine solche Entscheidung unter gewissen Umständen für eine bestimmte Person keine schwere Sünde ist.

Nach der Skizzierung einiger Modalitäten von Entscheidungen, die zu einem Resultat wie das im Buch von Hawking/Mlodinow präsentierte führen, können wir uns der Bewertung von Handlungen zuwenden, die *nicht* darauf gerichtet sind, eine physikalistische Weltanschauung zu etablieren. Wir beschränken uns von vornherein auf professionelle Handlungen eines Physikers, die moralisch gut oder neutral sind hinsichtlich ihres spezifischen Objekts, der sie bestimmenden Absicht und den moralisch relevanten Umständen. Ebenso schließen wir professionelle Situationen aus, in denen ein Physiker vor der Wahl steht, eine *cooperatio materialis ad malum* zu realisieren, wo das *malum* eine moralisch schlechte Handlung einer anderen Person ist. Auch der Missbrauch professioneller Handlungen, wie etwa die Planung und Herstellung von Massenvernichtungsmitteln, ist ausgeschlossen. Das bedeutet, dass wir uns auf moralisch gute oder neutrale professionelle Handlungen eines Physikers konzentrieren, insofern sie eben *professionelle* Handlungen sind. Mit anderen Worten, es geht um Handlungen, die neben ihrem spezifischen Objekt, Absicht der handelnden Person und Umständen bestimmten Standards folgen, die im Laufe der Zeit von Physikern errichtet worden sind. Der wichtigste Standard und gewissermaßen die Wurzel für alle anderen ist die doppelte Reduktion.

Die Standards der Physik haben sich durch Jahrhunderte entwickelt und gefestigt und so die physikalische Variante naturwissenschaftlicher Mentalität tief geprägt. Insbesondere hat die Schärfe mathematischer Rationalität die Mentalität der Physiker nicht nur beeinflusst, sondern sich zu ihrem beherrschenden Zug entwickelt. Aus beiden Gründen – Konsolidierung in der Geschichte und mathematische Rationalität – ist der Einfluss einer einzelnen professionellen Handlung eines Physikers auf diese Standards denkbar gering.

Somit hat jede professionelle Handlung eines Physikers *zwei* Wirkungen: eine solche Handlung hat einerseits ein spezifisches Ziel und trägt andererseits durch die Befolgung der professionellen Standards *eo ipso* zu deren Erhaltung bei oder mindestens zur Erhaltung ihres Geistes. Angesichts der Tatsache, dass die zweite Wirkung dieser Handlungen ein erkenntnistheoretisches Klima fördert, welches demjenigen des täglichen Lebens und erst recht dem der christlichen Offenbarung entgegengesetzt ist, ergibt sich die Frage nach ihrer moralischen Bewertung. Beide Wirkungen sind eng und untrennbar

miteinander verknüpft, denn die Standards der Physik wurden *gerade deswegen* entwickelt, um diesen professionellen Handlungen eine innere Gestalt zu geben. Diese beiden Wirkungen bilden die zweite Unterscheidung, wie am Anfang dieses Abschnittes angekündigt.

Die Existenz von *zwei* Wirkungen jeder einzelnen professionellen Handlung eines Physikers erfordert eine moralische Bewertung im Licht des Prinzips der Moralität von Handlungen mit doppelter Wirkung oder Prinzip des *voluntarium indirectum*. Betrachtet man nur die erste Wirkung, ist jede einzelne solche Handlung moralisch gut. Betrachtet man nur die zweite Wirkung – ein Beitrag zur Erhaltung der gegenwärtigen Standards der Physik, welche das spezielle erkenntnistheoretische Halbdunkel erzeugen, das seinerseits die Tür für den Atheismus und Agnostizismus offenhält, unabhängig davon ob beabsichtigt oder nicht – ist jede einzelne solche Handlung moralisch schlecht. Mehr noch, die zweite Wirkung entsteht *ohne weiteres* mit der Verwirklichung der professionellen Handlung und ist daher so unmittelbar wie diese. *Das bedeutet auch, dass die zweite Wirkung sich immer und notwendig einstellt.* Es ist schwer, eine Handlung zu finden, deren zwei Wirkungen inniger und untrennbarer miteinander verbunden sind.

Das trifft für *alle* Berufe zu, insofern ihre Handlungen gewissen Standards folgen. Das Unterscheidende bei der Physik ist, dass die Standards der Physik ein erkenntnistheoretisches Halbdunkel und tiefgreifende mentale Deformationen der erfahrenen Realität beinhalten. Daher harmonisieren sie nicht mit der alltäglichen Erfahrung eines normalen Menschen mitsamt dem dazugehörigen erkenntnistheoretischen Klima, und erst recht nicht mit dem von der christlichen Offenbarung bezeugten und erzeugten. Die zweite Wirkung von professionellen Handlungen eines Physikers trägt also dazu bei, das *erkenntnistheoretische Klima von der Normalität fernzuhalten*. Die zweite Wirkung ist also moralisch schlecht, macht aber die Handlung nicht moralisch schlecht, denn sie ist zwar gleichzeitig mit der ersten Wirkung, ihr aber logisch nachgeordnet. Außerdem wird ein Physiker durch die Ausübung seines Berufes nicht notwendig zum Atheisten oder Agnostiker, wenngleich diese zweite Wirkung es erleichtert. Wenn die Standards der Alltagserfahrung mit ihrem erkenntnistheoretischen Klima entsprächen, wäre auch die moralische Bewertung der zweiten Wirkung eine andere und die professionellen Handlungen als *uneingeschränkt* gut zu bewerten.

Im normalen Berufsleben ist die mit 'erste' apostrophierte Wirkung wirklich die zuerst gewollte, also das *voluntarium directum*. Der Beitrag zur Erhaltung der gegenwärtigen Standards der Physik ist dann wirklich die *zweite* Wirkung. *Wichtig ist nun die Beziehung zwischen beiden.* Nun *benutzt* die professionelle Handlung die existierenden Standards und produziert damit eo ipso den *Beitrag zu ihrer Erhaltung*. *Aber der Beitrag ist eine Folge dieser einzelnen Handlung und kein Mittel zur Realisierung.* Daher kann diese Handlung als (noch) moralisch gut betrachtet werden, wenn es einen angemessenen Grund zum Handeln und damit zum Zulassen der moralisch schlechten zweiten Wirkung gibt. Meiner Meinung nach ist dieser angemessene Grund gegeben: In Anbetracht dessen, dass die zweite Wirkung (der Beitrag) real, gewiss, beständig und unmittelbar, aber *sehr klein* ist, kann man die Verantwortung *hic et nunc* für das persönliche Leben (einschließlich Familie) als vorrangig vor der Verantwortung betrachten, die zweite Wirkung abzuschwächen oder ganz zu unterbinden. Ein derartiges Unternehmen ist für eine Einzelperson unmöglich. Wenn sich viele zugleich daran wagen, würde es wahrscheinlich Jahrzehnte erfordern. Dieses Urteil erstreckt sich offenbar auf die gesamte professionelle Aktivität eines Physikers. *Aber man darf nicht vergessen, dass die moralisch schlechte zweite Wirkung auf lange Sicht außerordentlich machtvoll ist.*

Die Tatsache, dass beide Wirkungen so eng miteinander verbunden sind (und nur voneinander getrennt durch die Unterscheidung "gebrauchen/beitragen"), ermöglicht es, ihre Rangfolge umzukehren, *ohne die äußere Handlung zu ändern*. Dann wird der Beitrag zur Erhaltung der Standards zum *voluntarium*, während das professionelle Ziel zum Mittel

wird, diesen Beitrag zu leisten und damit auch unter das *voluntarium* fällt. Die Unterscheidung *voluntarium directum/indirectum* trifft daher hier nicht zu; hier ist vielmehr die Unterscheidung *finis operantis/finis operis* angemessen. Das ist die reale und moralisch unterschiedene Möglichkeit, dass jemand daran interessiert ist, die gegenwärtigen Standards der Physik mit ihrer Offenheit zum Atheismus und Agnostizismus aufrecht zu erhalten. Nur die Absicht ändert sich, die äußere Handlung nicht. Diese Alternative ist offensichtlich moralisch schlecht. *Hier liegt ein weiteres Motiv für die Inangriffnahme einer inneren Reform der Physik: die Beseitigung der moralischen Schlechtheit der zweiten Wirkung. Es ist untrennbar verbunden mit dem in Abschnitt I. erwähnten Motiv, das erkenntnistheoretische Halbdunkel zu beseitigen.*

Im Bestreben, die Situation tiefer zu verstehen, mag man erwägen, den Begriff 'Struktur der Sünde' oder 'Situation der Sünde' oder 'soziale Sünde' heranzuziehen. Dabei muß natürlich beachtet werden, dass es keine moralische Bewertung einer Situation ohne die moralische Bewertung derjenigen Handlungen gibt, welche die betreffende Situation oder Struktur hervorgebracht haben. Das wird unmissverständlich klar in den beiden Dokumenten von Johannes Paul II, in denen er diese Begriffe benutzt¹⁷. Der Begriff 'soziale Sünde' wird in drei Bedeutungen gebraucht¹⁸, und auch wenn dieser Begriff später durch die Ausdrücke 'Situation/Struktur der Sünde' ersetzt wurde, wodurch deutlicher wird, dass kein Sozialkörper, sondern nur eine Person Quelle von Sünden sein kann. Derselbe Gedanke kehrt wieder in der Enzyklika *Sollicitudo rei socialis*: Strukturen der Sünde "[haben] in persönlicher Sünde ihre Wurzeln und [hängen] daher immer mit *konkreten Taten* von Personen zusammen, die solche Strukturen herbeiführen, sie verfestigen und es erschweren, sie abzubauen [hier in einer Fußnote ein langes Zitat aus *Reconciliatio et Paenitentia*, n.16]. Und so verstärken und verbreiten sie sich und werden zur Quelle weiterer Sünden, indem sie das Verhalten der Menschen negativ beeinflussen."¹⁹

Daraus ergibt sich unmittelbar, dass der Begriff 'Struktur der Sünde' *nicht* auf das erkenntnistheoretische Klima angewendet werden kann, welches von den Standards der derzeitigen Physik erzeugt wird. Denn niemand wird behaupten wollen, dass die derzeit existierenden Standards der Physik nur durch sündhafte Handlungen zustandekommen konnten oder aufrechterhalten werden können. Und wo keine Sünde, da auch keine Struktur von Sünde. Aber ist denn überhaupt mit den Standards etwas nicht in Ordnung? Hier kommt erneut der Unterschied zwischen professioneller Perspektive und Weltbild ins Spiel, denn was auf der Ebene professioneller Ziele problemlos ist, kann auf der Ebene des Weltbildes zum Problem werden. Während nämlich auf der Ebene professioneller Ziele der Erfolg relevant ist, und daher Abstraktionen im allgemeinen und die doppelte Reduktion sowie andere Standards im besonderen ihren Platz haben, wird von einem Weltbild Wahrheit und eine gewisse Allumfassendheit erwartet, *weshalb Abstraktionen und Deformationen unbedingt vermieden werden müssen. Die Ebene 'Weltbild' erfordert also ein anderes Denken als das in der Physik übliche.*

Damit erhält die Kritik an der These-Antithese in Abschnitt I. einem weiteren Gesichtspunkt. Dort wurde vorgebracht, dass die Unkenntnis der Korrespondenz zwischen physikalisch-mathematischen Theorien und der wirklichen Welt den Wert von Weltbildaussagen auf Grund physikalisch-mathematischer Theorien stark vermindert. Hierzu kommt nun als positive Anforderung eine *geistige Disziplin*, die sich von Vereinfachungen, Abstraktionen und Modellkonstruktionen distanziert, und die *uneingeschränkte Würdigung* alles Wahrgenommenen. So wird die umgekehrte Frage relevant: es geht weniger um die Implikationen physikalisch-mathematischer Theorien für das philosophische Denken, sondern vielmehr um die Implikationen des philosophischen

¹⁷ Vgl. Johannes Paul II, Nachsynodales Apostolisches Schreiben *Reconciliatio et Paenitentia*, 2.12.1984, Nr. 16 und Johannes Paul II, Enzyklika *Sollicitudo rei socialis*, 30.12.1987, Nr. 36.

¹⁸ Johannes Paul II, Apostolisches Schreiben *Reconciliatio et Paenitentia*, Nr. 16.

¹⁹ Johannes Paul II, Enzyklika *Sollicitudo rei socialis*, Nr. 36.

Denkens für die Physik. Dies gilt insbesondere für das Problem der philosophischen Begründung physikalisch-mathematischer Theorien, von welcher wiederum erwartet wird, dass sie mit dem Wechsel des 'erkenntnistheoretischen Halbdunkels' (Abschnitt I.) in ein erkenntnistheoretisch helles Klima Hand in Hand geht.

Es gibt so viele Formen von Mitverantwortung für das intellektuelle Klima in der Physik wie es Physiker gibt. Nichtsdestoweniger können zwei Typen von Handlungen identifiziert werden, in denen die Mitverantwortung von Einzelpersonen und Gruppen durch Kontrast deutlich wird: *Kritiklosigkeit* und *Unterlassung*. Die Kritiklosigkeit besteht in der *unkritischen Annahme* der Art, wie Physik betrieben wird, ungeachtet der Tatsache, dass ein Physiker früher oder später, mehr oder weniger deutlich, bemerkt, dass er unter dem leidet, was wir 'intellektuelle Schizophrenie' genannt haben (Abschnitt I.). Die Unterlassung besteht darin, trotz des Problembewusstseins *passiv zu bleiben* – vielleicht in der Meinung, dass jeglicher Versuch, die Situation zu verbessern, schlicht illusorisch ist. Gerade im Fall der Unterlassung wird klar, wie unterschiedlich die persönliche Mitverantwortung sein kann, je nach persönlichen Fähigkeiten und Stellung in der Gesellschaft.

Alles dies ist unabhängig von Religion. Für Physiker, die Christen sind, erhält nichtsdestoweniger die Bemühung um ein erkenntnistheoretisch helles oder optimistisches Klima in der Physik einschließlich Philosophie eine Bekräftigung durch das erkenntnistheoretisch optimistische Klima der christlichen Offenbarung. Jemand, der zu einem derartigen erkenntnistheoretisch hellen Klima in der Physik beiträgt, bereitet zugleich den Boden für die Inkulturation des Christentums. Das Zweite Vatikanische Konzil hat derartig schwierige Situationen nicht ausgeschlossen, als es Laien, einschließlich Physiker und Philosophen, an ihre kirchliche Aufgabe erinnerte, "kraft der ihnen eigenen Berufung in der Verwaltung und gottgemäßen Regelung der zeitlichen Dinge das Reich Gottes zu suchen. Sie leben in der Welt, das heißt in all den einzelnen irdischen Aufgaben und Werken ... Ihre Aufgabe ist es also in besonderer Weise, alle zeitlichen Dinge, mit denen sie eng verbunden sind, so zu durchleuchten und zu ordnen, dass sie immer Christus entsprechend geschehen und sich entwickeln und zum Lob des Schöpfers und Erlösers gereichen."²⁰

V. Drei zeitgenössische Entwürfe des Verhältnisses Theologie - Physik

Die hier vorgelegte moralische Bewertung professioneller Handlungen eines Physikers beruht auf dem Prinzip der Moralität von Handlungen mit zwei Wirkungen und näherhin auf dem moralischen Wert der zweiten Wirkung. Letzterer wiederum hängt davon ab, ob sich die erkenntnistheoretischen Klimata in der Physik einerseits und in der alltäglichen Erfahrung (beziehungsweise in der christlichen Offenbarung) andererseits unterscheiden. Daher wäre es aufschlussreich zu erfahren, ob und wie sich diese Situation in derzeit

²⁰ 2. Vatikanisches Konzil, Dogmatische Konstitution *Lumen gentium*, Nr. 31. - In dieselbe Richtung weist eine Formulierung aus dem Nachsynodalen Apostolischen Schreiben *Christifideles laici* (30.12.1988), Nr.34: "Den Laien ist es aufgegeben, eine lebensmäßige Synthese zwischen dem Evangelium und den täglichen Pflichten ihres Lebens zu schaffen." Vgl. auch *Christifideles laici*, Nr. 44: "Die Kirche evangelisiert, wenn sie sich darum bemüht, allein durch die göttliche Kraft der Botschaft, die sie verkündet (vgl. *Röm* 1,16; *1. Kor* 1,18; 2,4), zugleich das persönliche und kollektive Bewusstsein der Menschen, die Tätigkeit, in der sie sich engagieren, ihr konkretes Leben und jeweiliges Milieu umzuwandeln. Bereiche der Menschheit, die umgewandelt werden sollen: für die Kirche geht es nicht nur darum, immer weitere Landstriche oder immer größere Volksgruppen durch die Predigt des Evangeliums zu erfassen, sondern zu erreichen, dass durch die Kraft des Evangeliums die Urteilkriterien, die bestimmenden Werte, die Interessenpunkte, die Denkgewohnheiten, die Quellen der Inspiration und die Lebensmodelle der Menschheit, die zum Wort Gottes und zum Heilsplan im Gegensatz stehen, umgewandelt werden. Vielleicht können wir dies zusammenfassend auf folgende Weise ausdrücken: Es gilt – und zwar nicht nur dekorativ wie durch einen oberflächlichen Anstrich, sondern mit vitaler Kraft in der Tiefe und bis zu ihren Wurzeln – Kultur und die Kulturen des Menschen im vollen und umfassenden Sinn ... zu evangelisieren. Der Bruch zwischen Evangelium und Kultur ist ohne Zweifel das Drama unserer Zeitepoche, wie es auch das anderer Epochen gewesen ist. Man muß somit alle Anstrengungen machen, um die Kultur, genauer: die Kulturen, auf mutige Weise zu evangelisieren" (Zitat aus dem Apostolischen Schreiben *Evangelii nuntiandi* von Paul VI, 8.12.1975, Nr. 18-20).

gängigen Ansichten über das Verhältnis zwischen Theologie und Physik widerspiegelt. In diesem Abschnitt skizzieren wir daher die Ansichten von drei Autoren – Ian G. Barbour, Michael Heller und Thomas F. Torrance –, aber *nur insofern* sie das Verhältnis der Mathematik zu materiellen Dingen berühren. Es geht hier nicht um einen Überblick über alle einschlägigen Konzeptionen. Vielmehr sind diese drei Beispiele so gewählt, dass sie in etwa einen Eindruck von der Vielfalt auf diesem Gebiet vermitteln. Wir beginnen mit einigen Überlegungen über die Grundlage der Beziehung zwischen Theologie und Naturwissenschaften.

Die abendländische Kultur ist – im Gegensatz zu einigen östlichen Kulturen - zutiefst durch die These von der Unteilbarkeit der Wahrheit gekennzeichnet. Die These von der doppelten Wahrheit hat hier nie richtig Fuß fassen können. Für einen westlich geprägten Menschen – gläubig oder nicht - ist es also eine unabdingbare Notwendigkeit, zu einer *einheitlichen* Weltsicht zu gelangen. Insofern stehen die weiter unten skizzierten drei Ansichten in der Tradition klassischen europäischen Denkens. Für einen Christen – gleichgültig ob kulturell im Osten oder im Westen beheimatet - reicht es erst recht nicht aus, sich mit einer Art intellektueller Schizophrenie zufrieden zu geben. Er würde seiner Religion (vielleicht unbewusst) zutiefst untreu, wenn er lediglich seinen Schöpfungsglauben fideistisch bekräftigte, gestützt auf die Wahrhaftigkeit und Unwandelbarkeit Gottes und seiner Offenbarung, ohne nach Wegen Ausschau zu halten, Wissenschaft und Glaube in ein harmonisches Verhältnis zu bringen. Sodann stimmen diese drei Autoren darin überein, dass sie die Schlüsseloperation der wissenschaftlichen Revolution der Moderne, nämlich die Verlagerung des wissenschaftlichen Denkens von der Metaphysik oder Naturphilosophie zur Mathematik, mindestens implizit akzeptieren.

Jede dieser drei zu skizzierenden Ansichten hat ein gewisses Gewicht in der derzeitigen Diskussion. Andere Konzeptionen haben entweder kein großes Gewicht oder nehmen keine Stellung zu aktuellen Fragen, wie etwa solche aus der Kosmologie (Relativitätstheorie) und der Quantentheorie. Die klassische christliche Sicht (vgl. Abschnitt II.) hat ein großes Gewicht, aber nicht in der derzeitigen Diskussion, und sie hält sich auch mit Stellungnahmen zu Einzelfragen zurück. Um das Ergebnis dieses Abschnitts vorwegzunehmen: in keinem der drei Entwürfe findet sich auch nur andeutungsweise die Ansicht, dass die Physik Grundsatzprobleme hat. Mit anderen Worten, die Physik mit ihrer Entwicklung wird so akzeptiert, wie sie sich selbst präsentiert. Daher kann man davon ausgehen, dass sie das Verhältnis von Mathematik und Natur nicht als klärungsbedürftig ansehen.

Die klassische christliche Lehre vom Verhältnis von Theologie und anderen Wissenschaften macht eine Aussage über ihre Widerspruchsfreiheit auf der Grundlage des christlichen Begriffs der Schöpfung. Aus ihm ergibt sich, dass echte Theologie und echte Wissenschaft bei aller Eigenständigkeit beider nie im Widerspruch zueinander stehen können. Hinter beiden steht nämlich als Erstursache derselbe Schöpfer, der unmöglich mit sich selbst uneins sein kann. Für einen Christen ist also die Harmonie von Theologie und anderen Wissenschaften von vornherein garantiert, und eventuelle de facto auftretende Konflikte weisen auf Fehler oder Missverständnisse auf einer der beiden Seiten hin. Die Geschichte hat mehr als einmal gelehrt, dass das zwar einfach gesagt, aber dass Konflikte nicht so einfach zu schlichten sind.

Die Feststellung des grundsätzlichen Nichtwiderspruchs zwischen "guter" Theologie und anderen "guten" Wissenschaften wird ergänzt durch die Feststellung über das von der christlichen Offenbarung erzeugte erkenntnistheoretisch "optimistische" Klima. Hier gibt es einen scharfen Kontrast zur Physik, wie in Abschnitt II dargelegt. Bei letzterer ist es wichtig, nicht nur die scharfkonturige mathematische Rationalität zu würdigen, sondern auch deren Einbettung in eine für die Physik typische Rationalität.

Man würde sich detailliertere kirchliche Aussagen über konkrete Fragen wie etwa den Anfang des Universums und des Lebens oder der Evolution wünschen. Die Kirche kann sich über wissenschaftliche Fragen nur in dem Maße äußern, in dem Fragen des Glaubens oder der Moral berührt werden, wie etwa bei der Frage der Erschaffung der menschlichen Seele, welche außerhalb jeglicher Evolution steht. Natürlich gibt es viele konkretere Fragen, bei denen die Konkordanz zwischen christlicher Theologie und Naturwissenschaft umstritten ist, wie bei der Charakterisierung der Entwicklungsstufen des Lebens und auch Fakten wie dem Alter der Erde oder der Historizität der Sündflut. Hier sind die wissenschaftlichen Ansichten so sehr im Fluss, dass hier vor allem die *gezielte Arbeit vieler Forscher in persönlicher Verantwortung* gefragt ist. Im Fall der Physik bezieht sich das Wort 'gezielt' auf grundlegende Problemfelder wie 'erkenntnistheoretisches Klima' und 'Verhältnis mathematischer Theorien zur materiellen Natur', und erst dann auf speziellere, etwa kosmologische Fragen.

*

2005 erschien die erste Publikation des Projekts STOQ ("Science, Theology and the Ontological Quest", www.stoqnet.org) mit dem Titel "Some Mathematical Physics for Philosophers"²¹. Das Projekt STOQ wird geleitet vom Päpstlichen Rat für Kultur und finanziert von der John Templeton Foundation. Der Titel gibt zu klar verstehen, dass von den Philosophen in erster Linie erwartet wird, dass sie lernen. Autor des Buches ist der polnische Priester und Physiker Michael Heller. Bekanntlich wurde Heller der Templeton-Preis 2008 zuerkannt. Gemäß ihrer derzeitigen Internetseite versteht sich die Templeton Foundation als eine "philanthropisch inspirierte Initiative zur Ermöglichung von Entdeckungen im Bereich der großen Fragen über den Sinn der menschlichen Existenz und fundamentaler Wirklichkeiten". In seinem Statement vom 12.3.2008 zur Preisverleihung²² sagte er unter anderem:

"Wenn wir nach der Ursache des Universums fragen, sollten wir nach der Ursache von mathematischen Gesetzen fragen. Dadurch gelangen wir zum großen Plan von Gottes Gedanken über das Universum; die Frage nach der letzten Ursache: warum existiert etwas und nicht vielmehr nichts? Damit fragen wir nicht nach einer Ursache unter vielen anderen, sondern nach der Wurzel aller möglichen Ursachen. Naturwissenschaft ist nichts anderes als die kollektive Anstrengung des menschlichen Geistes, um den Geist Gottes zu entziffern, ausgehend von Fragen, die sich durch uns und die Welt um uns herum stellen."

Mathematik ist also für Heller eine Art Projektion von Gottes Denken über die Schöpfung in das menschliche Denken. Das verleiht ihr absolute Priorität. Heller scheint nicht an mathematische Theorien des Experiments oder des Messprozesses zu denken (vgl. Abschnitt II.), weshalb die theorieformende Kraft der Individualität materieller Dinge und ihrer Dynamik in Hellers Denken bedeutungslos ist. Mit anderen Worten, die materiellen Dingen eigene, wenngleich nachgeordnete Kausalität scheint für ihn bedeutungslos zu sein oder gar nicht zu existieren. Die Linie {Gottes Geist – Naturgesetze} ist wichtig, nicht die Linie {Gottes Geist – reale Dinge – Naturgesetze}. Daher ist es auch verständlich, dass für ihn Idealisierungen, zu denen man im weiteren Sinne wohl auch Abstraktionen und Vereinfachungen rechnen darf, einen hohen Stellenwert haben, im Gegensatz zu Abschnitt III., wo sie als Abstriche von der vollen Realität gesehen werden: Unter Bezug auf Wigners Formulierung von der "uneinsichtigen Effektivität der Mathematik in den Naturwissenschaften" betont Heller den Wert von Idealisierungen:

"Es ist ziemlich klar (mindestens für diejenigen von uns, die mit den Methoden der modernen Physik vertraut sind), was hier mit *Effektivität* der Mathematik in den Naturwissenschaften gemeint ist. Wir machen ein Modell der Welt mit Hilfe mathematischer Strukturen, und es gibt eine bewundernswerte Konsonanz zwischen diesen Strukturen und der Struktur der Welt. Mittels experimenteller Ergebnisse antwortet die Welt auf mathematisch formulierte Fragen."

²¹ Päpstlicher Rat für Kultur und Päpstliche Universität Gregoriana, Vatican/Rom, 2005.

²² www.templetonprize.org/downloads.html

Aber warum soll diese Strategie *uneinsichtig* sein? Bei der Konstruktion mathematischer Theorien der Welt bringen wir in diese diejenigen Informationen ein, die wir in der Gesamtheit früherer Experimente und Theorien gewonnen haben. Aber unsere theoretischen Strukturen geben uns mehr Information zurück, als wir in sie hineingesteckt haben. Es sieht so aus, als ob unsere mathematischen Theorien nicht nur informationsverarbeitende Maschinen wären, sondern auch Quellen von Information.”²³.

“Oft kann man in Lehrbüchern der Wissenschaftsphilosophie lesen, dass die mathematische Beschreibung der Welt durch die *Idealisierungen* bei der Konstruktion von Theorien ermöglicht wird Das ist eine typische Halbwahrheit. Mindestens in vielen Fällen sieht es so aus, als ob die Strategie der Idealisierungen nicht darin bestünde, Informationen beiseite zu lassen, sondern dass sie vielmehr eine der machtvollsten Mechanismen der Schaffung von Information ist. Beispielsweise ist das Trägheitsgesetz (gleichförmige Bewegung ohne Krafteinwirkung) das Herzstück der klassischen Mechanik. Die Welt der Quanten würde uns für immer verschlossen bleiben ohne unsere mathematischen Modelle und die sie begründenden Idealisierungen.”²⁴ Und schließlich: “Mathematik hat bei der Rekonstruktion physikalischer Situationen eine weitere “uneinsichtige” Eigenschaft, nämlich eine machtvolle Fähigkeit zur Vereinheitlichung.”²⁵

Heller geht nicht der Frage nach, woher die “bewundernswerte Konsonanz zwischen diesen Strukturen und der Struktur der Welt” kommt. Er begründet vielmehr die Anwendung von Mathematik damit, dass sie Informationen über die Realität erschließt, die sonst unzugänglich wären. Das ist gleichbedeutend mit der Behauptung, dass die Realität selbst keine vollständige Auskunft über sich gibt. Vielmehr ist es Mathematik, von der behauptet wird, dass sie über die Realität diejenige Auskunft gibt, welche die Realität selbst nicht gibt. Dann allerdings stellt sich die Frage, wieso – nach Heller – einerseits menschliches mathematisches Denken den Gedanken Gottes über die materielle Welt entspricht oder entsprechen sollte, andererseits aber Gott die materielle Welt so erschaffen hat, dass sie aus sich heraus derartige mathematische Strukturen nicht im menschlichen Geist hervorruft.

Der schwache Punkt der Hellerschen Position liegt wohl darin, dass die “bewundernswerte Konsonanz” weder spezifiziert noch begründet wird. Dasselbe gilt für seine Meinung, dass die materielle Welt keinerlei mathematischen Strukturen im menschlichen Geist hervorruft (“wir machen ein Modell der Welt mit Hilfe mathematischer Strukturen”). Demgegenüber ist es der schwache Punkt der Sicht von Abschnitt III., dass die Frage unbeantwortet ist, warum die Physik trotz *Deformierung der erfahrenen Realität* so erfolgreich ist. Weder die bewundernswerte Konsonanz noch der Erfolg trotz der Deformationen kann mit mathematischen Mitteln begründet werden. Nötig ist *eine philosophische* Antwort, aber sie ist (noch) nicht gefunden. Eine philosophische Begründung *würde notwendig die materiellen Dinge mit einbeziehen und sich damit auf ein philosophisches Argument zubewegen, dass die mathematischen Strukturen in den materiellen Dingen wurzeln*. Es sei noch ausdrücklich festgestellt, dass Hellers Begriff ‘bewundernswerte Konsonanz’ wohl kaum mit dem Begriff ‘Deformierung’ aus Abschnitt III. verträglich ist. Deshalb ist aus seiner Perspektive auch keinerlei Reparatur oder Reform der Physik nötig.

Am Anfang seines dreiseitigen Statements spricht Heller einen anderen Aspekt an:

“Naturwissenschaft gibt Erkenntnis, Religion gibt Sinn. Beides ist nötig für eine würdige Existenz. Paradoxe Weise werden diese beiden großen Werte häufig als antagonistisch betrachtet. Ich werde häufig gefragt, wie ich diesen beiden persönlich miteinander ausgleichen könne. Ist der Frager ein Naturwissenschaftler oder ein Philosoph, muss ich mich immer wundern wie gebildete Menschen so blind sein können, dass sie nicht verstehen, dass die Naturwissenschaften nichts anderes tun als Gottes Schöpfung zu erforschen.”

²³ Creative Tension, Templeton Press, West Conshohocken, 19428 PA, USA, 2003, chapter 11 (Chaos, Probability, and the Comprehensibility of the World, <http://www.templetonprize.org/downloads.html>), S. 127.

²⁴ Ebd., S.128 f (meine Übersetzung).

²⁵ Ebd., S. 129 (meine Übersetzung).

Mit den Worten "Naturwissenschaft gibt Erkenntnis, Religion gibt Sinn" assoziiert Heller seine Position mit dem Stichwort NOMA (NonOverlapping MAgisteria). Dieser Begriff wurde von dem Biologen Stephen Gould in den 90er Jahren in Umlauf gebracht und besagt in Goulds eigenen Worten:

"Das Netzwerk der Naturwissenschaften erfasst das empirisch zugängliche Universum: woraus es besteht (Tatsachen) und warum es so funktioniert wie es funktioniert (Theorie). Das Netzwerk der Religion erstreckt sich auf Fragen moralischer Werte und Bedeutung. Diese beiden Lehrgebäude überlappen sich nicht, und sie erfassen auch nicht alles Erforschbare (man denke nur an Kunst und den Sinn von Schönheit). Mit arg strapazierten Klischees ausgedrückt: wir kümmern uns um das Alter von Felsen, und die Religion besitzt den Felsen der Zeitalter; wir untersuchen, wie der Himmel funktioniert, und sie legen fest, wie man in den Himmel kommt."²⁶

NOMA ist häufig kritisiert worden, nicht zuletzt von Atheisten. Wie zu Beginn dieses Abschnitts erwähnt, ist für Christen die grundlegende Kategorie der Nichtwiderspruch und die innere Harmonie oder Zuordnung von Theologie und Naturwissenschaft. Der Begriff "non overlapping" ist – vielleicht – kompatibel mit Nichtwiderspruch, hat aber keinerlei Entsprechung zum Gedanken der inneren Harmonie. Dieser Mangel an innerer Einheit oder Geschlossenheit, mit anderen Worten, die bloße Aufteilung von Aufgaben in disjunkte Parzellen, steht nicht in Konsonanz mit der totalen Einheit Gottes, die sich auch in seiner Schöpfung widerspiegelt. Sinn und Sein sind untrennbar.

In der Tat scheint die zitierte Feststellung Hellers über NOMA seiner eigenen Sicht im Ganzen nicht zu entsprechen, denn er verbindet die mathematischen Naturgesetze direkt mit dem Plan Gottes. Man kann eher den Eindruck gewinnen, dass Mathematik für Heller das Mittel ist, um das Prinzip NOMA zu überwinden. Anders wäre die Lage, wenn Gottes Gedanken direkt ausschließlich die materiellen Dinge beträfen, und diese Dinge dann ihre eigenen Naturgesetze "erzeugten", welche im menschlichen Geist mathematische Form annehmen. Aber Heller optiert für die Reihenfolge {Gott → mathematische Naturgesetze → Welt} anstatt {Gott → Welt → Naturgesetze}.

*

Der in einigen Kreisen als Altmeister des Brückenbaus zwischen Naturwissenschaft und Theologie apostrophierte amerikanische Physiker und Theologe Ian G. Barbour ist bekannt für seinen Vorschlag von vier Kategorien zur Klassifizierung des Verhältnisses zwischen Theologie und Naturwissenschaft. Diese Kategorien sind 'Unabhängigkeit', 'Konflikt', 'Dialog' und 'Integration'²⁷. Er selbst favorisiert eine weitgehende Abhängigkeit der Glaubensinhalte und der Theologie von den Naturwissenschaften im Sinne seiner Kategorie 'Integration'. Dabei hat er vor allem das Christentum in Auge, und ein zentraler Satz bei ihm ist der folgende:

"Gott ist nicht der transzendente Souverän des traditionellen Christentums. Er steht in einer Wechselbeziehung mit der Welt und beeinflusst alle Ereignisse, obwohl er niemals die einzige Ursache eines Ereignisses ist."²⁸

Damit wird seine geistige Nähe zur Prozesstheologie sichtbar, die er an anderer Stelle ausdrücklich bestätigt²⁹. Dazu kommt, dass Barbour sich der herrschenden Auffassung von naturwissenschaftlicher Epistemologie und Methode anschließt: wissenschaftliche Daten sind "theoriegeladen"³⁰ und Theorien folgen Paradigmen, die von Zeit zu Zeit wechseln, wenn sie durch die Überlast falsifizierter Theorien unhaltbar werden. Das

²⁶ http://www.stephenjaygould.org/library/gould_noma.html

²⁷ Barbour, Ian Graeme, Naturwissenschaft trifft Religion - Gegner, Fremde, Partner? Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 2010, 224 S. Original: When Science meets Religion. Enemies, Strangers or Partners? HarperCollins Publishers LLC, New York, 2000, 205 S. Im folgenden Verweis auf Seitenzahlen der deutschen Ausgabe.

²⁸ S. 50.

²⁹ S. 17, 53, 202.

³⁰ S. 40.

Gottesbild verändert sich dann im gleichen Takt. Folgerichtig wendet sich Barbour gegen den christlichen Schöpfungsbegriff und verselbständigt die Naturwissenschaften:

„Naturwissenschaft und Religion werden als voneinander relativ unabhängige Quellen von Ideen angesehen, wobei sich einige Gebiete in ihren Interessen überlappen können. Vor allem die Lehre von der Schöpfung und der menschlichen Natur werden von den Naturwissenschaften beeinflusst. Wenn der religiöse Glaube mit den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen übereinstimmen soll, dann muss ersterer viel stärker angepaßt oder verändert werden als bei den Vertretern der Dialogthese. Der Theologe, so heißt es, sollte sich auf umfassende wissenschaftliche Befunde, die weitgehend akzeptiert werden, stützen und nicht das Risiko eingehen, begrenzte oder spekulative Theorien zu übernehmen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit in Zukunft aufgegeben werden. Theologische Lehrmeinungen müssen sogar dann mit dem naturwissenschaftlichen Beweis übereinstimmen, wenn die gängigen wissenschaftlichen Theorien sie nicht unmittelbar beinhalten.“³¹

Die Prozesstheologie ist eine Form der Rückwendung zur Antike: Damals wurde Gott als Teil der Welt angesehen. Der christliche Gott aber ist nicht Teil der Welt, sondern ihr Schöpfer. Im Selbstverständnis des katholischen Christentums ist die göttliche Offenbarung in Tradition und Schrift aus sich heraus souverän und unveränderlich. Auch das menschliche Verständnis dieser Offenbarung hat, wenngleich durch die geschöpfliche Endlichkeit begrenzt, bei allem Wachstum an dieser Unveränderlichkeit teil. Ginge es nach Barbour, soll dieses Verständnis nunmehr bedingungslos der Geistigkeit des derzeit vorherrschenden philosophischen Arsenal der Naturwissenschaften und der mit ihr verbundenen grundsätzlichen Veränderlichkeit unterworfen werden³². Das kann nicht gut gehen. Es ist kein militanter, aber ein schleichender und verummter Atheismus.

Es fällt auf, dass die Barbour'schen Kategorien keinen Raum bieten für den christlichen Begriff der Schöpfung. Ein Grund dafür ist schlicht ihre Mehrzahl, wogegen der christliche Schöpfungsbegriff ein gewisser Reflex der uneingeschränkten Einheit Gottes ist und somit alles umfasst. Das wiederum steht in Konsonanz mit der in Abschnitt IV. erwähnten Modifizierung des Naturbegriffs.

Diese Skizze von Barbour's Denken macht klar, dass die Frage des Verhältnisses zwischen Mathematik und Physik oder materiellen Dingen nicht thematisiert wird. Angesichts der führenden Rolle der Naturwissenschaften im allgemeinen und insbesondere der Physik ist kaum anzunehmen, dass er hier ein echtes Problem sieht.

*

Eine ganz andere Position vertritt der schottische reformierte Theologe Thomas F. Torrance (1913-2007)³³. Auf seine Initiative geht die 1989 begonnene Reihe 'Theology and Science at the Frontiers of Knowledge' zurück. In der in allen Bänden dieser Reihe reproduzierten allgemeinen Einleitung formuliert Torrance programmatisch:

"Wir müssen uns auf einen revolutionären Wandel in der Produktion grundlegender Ideen einstellen. Heutzutage ist nicht die Philosophie, sondern die Physik und überhaupt die Naturwissenschaft Schrittmacher der menschlichen Kultur, nämlich gerade durch die atemberaubende Enthüllung von Strukturen, welche alle geschaffene Wirklichkeit durchzieht. In dem Maße, in dem unsere Wissenschaft die Grenzen der Erkenntnis im Makroskopischen und Mikroskopischen immer mehr nach vorne schiebt, kommt eine verborgene Kommunikation zwischen theologischen und naturwissenschaftlichen Ideen zum Vorschein, welche für Theologie und Naturwissenschaft von allergrößter Bedeutung ist." ³⁴

³¹ S. 46.

³² S. 12.

³³ Torrance war eines der 97 Gründungsmitglieder der *International Society for Science and Religion* (2001; <http://www.issr.org>). Gründungspräsident ist der theoretische Physiker und spätere anglikanische Geistliche John Polkinghorne, Cambridge, UK. Auf der Webseite dieser Gesellschaft gibt es unter anderem Links zum *Center for Theology and Natural Sciences* (www.ctns.org), zur *John Templeton Foundation* und zu einem Dutzend ähnlicher Institutionen.

³⁴ Allgemeine Einführung in die von Torrance initiierte Reihe 'Theology and Science at the Frontiers of Knowledge', Scottish Academic Press, Edinburgh, 1989.

Was Torrance damit eigentlich meint, wird aus der Gesamtheit seines Denkens klar. Für unseren Zusammenhang sind zwei Gedanken wichtig: zum einen verengt Torrance zunächst die Möglichkeit einer natürlichen Theologie auf die Vermittlung durch die Menschheit des Sohnes Gottes. Die Tatsache, dass der Sohn Gottes vor seiner Menschwerdung an der Schöpfung beteiligt war und so die Möglichkeit zur natürlichen Gotteserkenntnis als Schöpfer unabhängig von der Inkarnation geschaffen hat, wird nicht berücksichtigt. Die folgende Passage bringt Torrance's unbedingte Sicht der epistemologischen Funktion der Inkarnation zum Ausdruck:

“Er (der menschengewordene Sohn) ist *ομοουσιος* mit dem Vater, gleichen Wesens wie er. Aber der Sohn hat einen menschlichen Leib angenommen, in dem und durch den er sich die menschliche Natur angeeignet hat, einschließlich des menschlichen Lebens, Tuns und Fühlens, des menschlichen Denkens und Sprechens. In ihm ist der Logos, der ewige Geist und das Wort Gottes, der Sohn des Vaters, voll und ganz Fleisch geworden zu menschlichem Leben und Sein, und *als solcher ist er die Quelle aller unserer Gotteserkenntnis und unserer Gemeinschaft mit Gott.*”³⁵

Aber Torrance geht noch viel weiter mit der Behauptung, dass es kraft der Menschwerdung nur einen einzigen Weg menschlicher Erkenntnis gibt, der durch alle Forschungsbereiche führt. Es gibt keinen anderen Weg, um zu verlässlicher Erkenntnis zu gelangen:

“Es gibt keine verschiedenen Erkenntniswege in den Naturwissenschaften und in der Theologie. *Es existiert nur ein einziger grundlegender Erkenntnisweg*, der natürlich in Naturwissenschaft und Theologie unterschiedliche Modalitäten von Rationalität entwickelt”³⁶.

Der zweite Gedanke betrifft die Vermeidung jeder Art von Dualismus und wirkt somit als Bekräftigung der Einzigkeit des Weges der Erkenntnis.

“*Dualismus* – die Teilung der Wirklichkeit in zwei inkompatible Seinssphären. Mit dem Dualismus zwischen sinnlich und geistig Wahrnehmbarem, wo keine der beiden Seiten auf die andere zurückgeführt werden kann, gibt es eine kosmologische Variante. Es gibt die epistemologische Variante, wo die empirischen und theoretischen Aspekte der Wirklichkeit voneinander getrennt sind und so den Ausgangspunkt für die Extreme des Empirismus und Rationalismus darstellen. Es gibt schließlich die anthropologische Variante im Dualismus zwischen Geist und Körper, wo man entweder annimmt, dass eine physische und eine geistige Substanz miteinander wechselwirken oder aber parallel nebeneinander “herlaufen”, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. In der jüdisch-christlichen Tradition wird der Mensch als ein integriertes Ganzes gesehen, das Seele seines Leibes ist und Leib seiner Seele.”³⁷

Der Standpunkt von Torrance hat sich unter dem kraftvollen Einfluss der arianischen Irrlehre und der Antwort auf sie, vor allem seitens Athanasius, entwickelt. Für Torrance bedeutet Arianismus soviel wie dualistische Trennung der Welt von Gott unter der Inspiration des Platonismus. Er wendet sich äußerst energisch gegen den Dualismus unter Berufung auf den vom Konzil von Nizäa herangezogenen Begriff *ομοουσιος*. Luoma faßt die Ansicht von Torrance folgendermaßen zusammen: “Der Dualismus ist wie ein Paradigma; es ist eine fast immer unbewusste, tief verinnerlichte Denkform, die in der Realität zwei Prinzipien am Werk sieht. Letztendlich sind die Gegenpole Gott und die Welt, oder der Schöpfer und die Schöpfung. Zwischen ihnen gibt es keine reale Wechselwirkung oder dynamische Beziehung als Anzeichen einer gegenseitigen metaphysischen und epistemologischen Offenheit beider Seiten zueinander, was auf eine Negierung des *ομοουσιος* hinausläuft. Die Unterscheidung oder Existenz zweier Pole ist also an sich nicht

³⁵ Luoma, Tapio, *Incarnation and Physics*. Thomas F. Torrance's Christological Bridge between Theology and the Natural Sciences, Dissertation Helsinki 1999, 307 pp., here: p.62. Italics are mine. (This dissertation has been published as: *Incarnation and Physics: Natural Science in the Theology of Thomas F. Torrance*. Oxford University Press, New York, 2002, 240 pp.

³⁶ Torrance, Th.F., *The Ground and Grammar of Theology*, University Press of Virginia and Christian Journals Limited, Belfast, 1980, p.9. Übersetzung und Hervorhebung von mir.

³⁷ Torrance, Th.F. (ed.), *Notes on Terms and Concepts. Belief in Science and in Christian Life. The Relevance of Michael Polanyi's Thought for Christian Faith and Life*, Handsel Press Ltd., Edinburgh, 1980, p.136. Übersetzung von mir.

als Dualismus zu verstehen, aber die deformierte oder ganz fehlende Beziehung zwischen den Polen führt zu einem Ungleichgewicht oder sogar zu gänzlicher Trennung, und so wird aus der Unterscheidung ein Dualismus.“³⁸ Die Position von Torrance ist kein marginales oder isoliertes Phänomen³⁹.

Insgesamt wird auch hier deutlich, dass die Frage der Beziehung von Mathematischem zur materiellen Natur bei Torrance keine Rolle spielt. Vielmehr ist die Naturwissenschaft als Ganzes epistemologisch in die Christologie hineingezogen.

VI. Schluss

Der Gedankengang dieses Artikels beginnt mit der Feststellung, dass der derzeitige Status der Mathematik in der Physik unklar ist (I.). Es gibt einen scharfen Kontrast zwischen dem erkenntnistheoretischen Klima der alltäglichen Erfahrung und dem der Physik (II.). Dieser Kontrast erwächst aus tiefgreifenden Deformierungen, die der erfahrenen Realität auferlegt werden zwecks Anwendung mathematischer Strukturen (III.). Der moralische Wert professioneller Handlungen eines Physikers ist nach wie vor 'gut', aber irgendwie geschwächt durch eine zweite Wirkung. Diese Situation ist prekär. Sie kann verglichen werden mit den professionellen Handlungen eines Unternehmers in einer Wirtschaftsordnung (beispielsweise Kapitalismus oder Kommunismus), die nicht den Menschen zum Mittelpunkt hat. Dieselbe professionelle Handlung eines Physikers kann mit einer guten oder mit einer schlechten Absicht ausgeführt werden. Die gute Absicht ist die normale, welche ausführlich in Abschnitt IV. diskutiert wurde, die schlechte Absicht kehrt die normale Rangfolge der beiden Wirkungen einer professionellen Handlung um: Aufrechterhaltung der Standards ist dann beabsichtigt als *Ziel*, und das normale berufliche Ziel ist nunmehr das *Mittel* dazu.

Daraus wird deutlich, dass es angebracht ist, eine innere Reform der Physik in Angriff zu nehmen, und zwar so, dass die Beiträge zur Aufrechterhaltung ihrer Standards nicht mehr moralisch schlecht sind. Das bedeutet, dass die Standards der Physik derart reformiert werden, dass sie mit dem erkenntnistheoretischen Klima der alltäglichen Erfahrung harmonieren. Dadurch harmonieren sie automatisch auch mit dem erkenntnistheoretischen Klima, welches von der christlichen Offenbarung erzeugt und bezeugt wird. Angesichts dessen verwundert es, dass drei größere Ansätze zum Verhältnis zwischen Theologie und Physik (oder Naturwissenschaft im allgemeinen) diese Situation nicht in Rechnung stellen (V.). Weder die Pilotfunktion der Mathematik als Projektion des Denkens Gottes über die materielle Welt in den menschlichen Geist (Heller) noch der Primat der Naturwissenschaft (Barbour) noch die epistemologische Funktion der Inkarnation (Torrance) stellen irgendwelche grundlegenden Reformforderungen an die

³⁸ Dissertation Tapio Luoma, p.166.

³⁹ Stellvertretend für viele sei hier zitiert, wie der renommierte lutherische Theologe Wolfhart Pannenberg mit Torrance's Gedanken sympathisiert. Er verweist auf Torrance beispielsweise im Zusammenhang mit dem physikalischen Feldbegriff, der sicherlich eine zentrale Stellung in der modernen Physik innehat: "Th. F. Torrance hat das Verdienst, wohl als erster [...] für die Aufnahme des Feldbegriffs in die Theologie plädiert zu haben: 'the field that we are concerned with is surely the interaction of God with history understood from the axis of Creation - Incarnation. ... Our understanding of this field will be determined by the force or energy that constitutes it, the Holy and Creator Spirit of God.'" (Pannenberg, Wolfhart, Systematische Theologie, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, I, 1988, S. 102, Anm. 212; inneres Zitat aus: Th.F.Torrance, Space, Time and Incarnation, Oxford University Press, Oxford, 1969, p. 71)

Ein Beispiel für Pannenburgs eigenen Sprachgebrauch zum selben Thema geht aus Zitaten wie den folgenden hervor (Die Seitenzahlen verweisen auf Band I des zitierten Werkes): "Die Behauptung einer implizit theologischen Relevanz der Hinwendung der modernen Physik zu immer weiter ausgreifenden Feldtheorien des Naturgeschehens wird durch die metaphysische Herkunft des Feldbegriffs nahegelegt. Die Vorstellung des Kraftfeldes lässt sich über die Stoa bis auf die vorsokratische Philosophie zurückführen (S.101) ... Insofern aber der Feldbegriff den alten Pneumalehren entspricht, ist es gar nicht abwegig, sondern liegt sogar von der Begriffs- und Geistesgeschichte her recht nahe, die Feldtheorien der modernen Physik zur christlichen Lehre von der dynamischen Wirksamkeit des göttlichen Pneuma in der Schöpfung in Beziehung zu setzen." (S.102). ... "Solche Gründe für die Einführung des Feldbegriffs in die Theologie haben sich nun tatsächlich im Rahmen der Gotteslehre ergeben, nämlich bei der Interpretation der überlieferten Rede von Gott als Geist." (S.104).

Physik. Dann aber ist ein fruchtbarer Dialog zwischen christlicher Theologie und Physik wegen des Unterschieds im erkenntnistheoretischen Klima außerordentlich schwierig. Die Verhältnisse können sich nur ändern, wenn dieser Unterschied direkt ins Auge gefasst wird. Das Verhältnis zwischen Mathematik und materieller Welt stellt sich dann unzweideutig dar als das, was es ist: ein *reales und ungelöstes Problem*.

Es ist wichtig festzuhalten, dass die Abkopplung des Naturbegriffs vom Begriff der Schöpfung (vgl. Abschnitt IV., Anfang) das klassische christliche Argument von der Abwesenheit von Widersprüchen zwischen Theologie und Naturwissenschaft (vgl. Abschnitt II.) gewissermaßen den Wind aus den Segeln nimmt. Wo nämlich Trennung ist, gibt es weder Widerspruch noch Nichtwiderspruch, geschweige denn Harmonie. Einen ähnlichen Effekt hat die Idee von NOMA (vgl. Abschnitt V.). Andererseits sind die Deformierungen eine ständige Bedrohung der Harmonie, und zwar nicht nur, wenn sie als *Ersatz* für die erfahrene Realität verstanden werden. Diese Bedrohung kann nur dann wirklich beseitigt werden, wenn man von vornherein und völlig auf solche Deformierungen verzichtet. Das wiederum bedeutet den Verzicht auf hypothetische Anwendungen mathematischer Strukturen auf materielle Dinge und stattdessen die Suche nach einer Art Ableitung mathematischer Strukturen aus ihnen. Das ist nichts weniger als die Rückgängigmachung der Akzentverschiebung von der Metaphysik zur Mathematik, die bedeutendste Operation der wissenschaftlichen Revolution der Moderne. Diese Rückgängigmachung dreht jedoch das Rad der Geschichte nicht zurück, denn es handelt sich gerade um eine Vertiefung, nämlich die metaphysische *Begründung* mathematischer Strukturen in der Physik.

Somit zeigt sich die Antwort auf die Frage des *Warum* und *Wie* des Verhältnisses von Mathematischem zur materiellen Welt als Kernstück der inneren Reform der Physik. Der Grund dafür liegt ausschließlich innerhalb der Physik. Diese Operation unterscheidet sich radikal von denjenigen Ansichten über das Verhältnis von Theologie und Physik, welche die Physik so akzeptieren, wie sie sich selbst darstellt.

Ein anderes, aber eng verbundenes Thema ist die Frage, ob die Lösung des Problems des Verhältnisses zwischen Mathematik und materiellen Dingen zur natürlichen Theologie führt, etwa im Sinne der klassischen *quinta via*. Dann würde sich die moralische Bewertung der professionellen Handlungen eines Physikers in dem Sinne ändern, dass ihre zweite Wirkung ein Beitrag zur Erhaltung eines erkenntnistheoretisch "optimistischen" Klimas in der Physik wäre, was *eo ipso* das erkenntnistheoretische Klima der natürlichen Theologie ist. Das wiederum würde zugleich die klassische Lehre vom Nichtwiderspruch und Harmonie zwischen christlicher Theologie und Naturwissenschaft stützen.

*

Es erhebt sich natürlich die Frage, ob eine solche Reform überhaupt durchführbar ist. *Der Wechsel von Nichteinklang zum Einklang mit der alltäglichen Erfahrung erfordert den Wechsel vom "Geist der Deformation" zum totalen Verzicht auf Deformationen. Das ist kein gradueller Wechsel, sondern ein radikaler Umschlag, der eine völlige Neuentwicklung der Physik erfordert.* Wir betonen noch einmal nachdrücklich, dass die Verschiebung des Schwerpunktes wissenschaftlichen Denkens von der Metaphysik oder Philosophie zur Mathematik – Schlüsseloperation der wissenschaftlichen Revolution der Moderne – korrigiert werden muss zu einer metaphysischen Begründung physikalisch-mathematischer Theorien.

Für ein solches Unternehmen gibt es *keine sofort ins Auge fallenden* Hindernisse, denn (i) es ist nicht bewiesen, dass die in Abschnitt III. dargelegten Deformierungen für die tatsächlich erlangten wissenschaftlichen Erkenntnisse *notwendig* sind; (ii) ebenso wenig ist bewiesen, dass eine Physik ohne diese Deformationen *unfähig* sei, solche oder tiefere Erkenntnisse zu erreichen. Andererseits ist es (iii) unbewiesen, dass eine Physik ohne

Deformationen tatsächlich mathematische Theorien *beinhaltet*. Mit anderen Worten, die Frage ist völlig offen.

Schließlich muss betont werden, dass bei dieser Sicht mathematische und metaphysische Strukturen *zugleich verbunden und unterschieden* sind. Die Ableitung mathematischer Strukturen von der metaphysischen Struktur materieller Dinge ist ständig begleitet vom Erfahrungswissen und zeigt durch ihre bloße Existenz, dass physikalisch-mathematische Theorien keine bloßen Rechenmittel ohne Wahrheitswert sind. Vielmehr haben sie an der Wahrheit der metaphysischen Struktur der Dinge teil und sind zugleich ein Beleg dafür, dass Mathematik und Metaphysik nicht identisch sind.

Vom Gesichtspunkt der Arbeitsökonomie her ist es wohl am geschicktesten, die Frage **(iii)** zu bearbeiten, ausgehend ausschließlich von erfahrungsgegründetem Wissen und der philosophischen Reflexion darüber. Dieses Unternehmen setzt keine religiöse Überzeugung voraus. *Es geht von einem innerphysikalischen Problem aus, entwickelt sich innerhalb der Physik mittels philosophischer Reflexion und Erfahrung und gelangt zu Erkenntnissen innerhalb der Physik. Auflagen von außerhalb gibt es nicht.* Neben Kenntnissen in Physik und Naturphilosophie, erfordert es die Überzeugung von der Einsehbarkeit der materiellen Welt und den kognitiven Fähigkeiten des menschlichen Geistes. Dem steht nicht entgegen, dass Christen durch ihren Glauben in genau diesen beiden Punkten bestärkt sind. Schließlich sollte die neue Physik besser werden als die alte und darüberhinaus eine Erklärung enthalten, warum die alte Physik trotz Deformationen so erfolgreich ist. Dieses Unternehmen ist klar definiert, aber es erfordert ein ungeheures Maß an Denkarbeit.

Zusammenfassung: Die religiöse Haltung vieler Physiker ist atheistisch oder agnostisch. Diese Haltung wird von der Ambivalenz von Interpretationen der mathematischen Theorien in der Physik gestützt, jedoch nicht verursacht. Diese Interpretationen sind deshalb nötig, weil die Beziehung der Mathematik zu materiellen Dingen *unbekannt* ist, weshalb sie auch nur hypothetisch und erfolgsorientiert sein können. Es gibt also nur ein *praktisches* Wissen über die erfolgreiche Anwendung von Mathematik in der Physik. Zusammen mit der hypothetisch-deduktiven Denkart der Mathematik definiert dies das der Physik eigene erkenntnistheoretische Klima. Dazu gibt es als Hintergrundfaktor seit Jahrhunderten eine metaphysische Komponente in Form eines Naturbegriffs, der inhaltlich vom Schöpfungsbegriff abgekoppelt ist. Beides legt mentale Deformationen der erfahrenen Realität zwecks Anwendung der Mathematik nahe und bestimmt so das geistige Klima in der Physik. Damit entfremdet es sich immer mehr vom geistigen Klima, welches von der alltäglichen Erfahrung mit ihren Evidenzen erzeugt wird, und damit zugleich vom erkenntnistheoretischen Klima, das von der christlichen Offenbarung hinsichtlich der wahrnehmbaren Welt erzeugt und bestätigt wird. Die geistige Welt und das Leben eines Christen, der Physiker ist, erscheinen so wie ein Fremdkörper in seiner professionellen Umwelt.

Die Moralität der beruflichen Handlungen eines Physikers wird mit Hilfe zweier Unterscheidungen analysiert. Zunächst, ob ein Physiker die Physik als ein Feld professioneller Handlungen wie viele andere versteht oder als Quelle einer physikalistischen Weltanschauung. Die zweite Unterscheidung betrifft die beiden Wirkungen einer professionellen Handlung eines Physikers: jede solche Handlung hat ihr spezifisches Objekt, und sie trägt zugleich und untrennbar zur Erhaltung des erkenntnistheoretischen Klimas in der Physik bei. Jede professionelle Handlung eines Physikers, die hinsichtlich ihres Objektes, ihrer Absicht und ihren Umständen moralisch gut ist, ist moralisch zulässig, wenn sie im Horizont der Berufsausübung und nicht im Horizont einer physikalistischen Weltanschauung geschieht. Diese Situation ist prekär. Daher ist es angebracht zu untersuchen, ob eine Reform der Standards der Physik *von innen heraus* möglich ist. Es scheint, dass die erwähnten Deformationen geradewegs zu einem Ansatz für eine derartige innere Reform führen. Die Reichweite dieses Ansatzes kann jedoch noch nicht abgeschätzt werden. Überraschenderweise ziehen gängige Ansichten über das Verhältnis von Theologie und Physik (I.G.Barbour, M.Heller, Th.F.Torrance) keinerlei innere Reform der Physik in Betracht. Vielmehr unterstützen sie unkritisch einen Zuwachs des Einflusses der Physik auf die Theologie.

Keywords: Physik – Mathematisierung - Erkenntnistheorie – voluntarium indirectum – Atheismus – Inkulturation